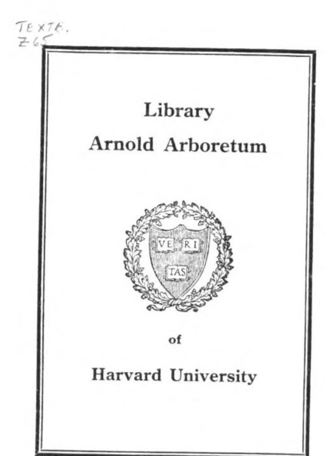








GRUNDZÜGE

DER

PHYTOLOGIE

ZUM GEBRAUCHE

SEINES ÖFFENTLICHEN VORTRAGES

ENTWORFEN

VON

Dr. *FERD. JOS. v. ZIMMERMANN*,

Sr. Oest. k. k. Apost. Majestät Rathe, beständigem Secretär, und ordentlichem Professor der Chemie und Botanik an der k. k. medicinisch-chirurgischen Josephs-Akademie, ordentlichem Beisitzer der permanenten Militär-Sanitäts-Commission, Inspector der k. k. ärarischen Militär-Medicamenten-Regie, und k. k. Stabs-Feldarzte.

WIEN, 1831.

IM VERLAGE VON J. G. HEUBNER.

Nur in Gott ist die Natur vollendet und geschlossen, unwandelbar und ewig; uns aber erscheint sie als ein beständiges Werden und Vergehen.

WENDEROTH.

SEINER HOCHWOHLGEBOREN

DEM

HOCHGELEHRTEN HERRN HERRN

JOHANN NEPOM.

EDLEN VON RAIMANN,

DOCTOR DER HEILKUNDE, K. K. NIED.-ÖSTERR. REGIERUNGSRATHE, LEIBARZTE SR. MAJESTÄT DES KAISERS VON ÖSTERREICH, UND EHRENMITGLIEDE DER K. K. MEDICINISCH-CHIRURGISCHEN JOSEPHS-AKADEMIE ZU WIEN

hochachtungsvoll gewidmet

vom Verfasser.

Hochverehrter Herr Regierungsrath!

Wenn die Hochachtung, die Ihr ausgezeichneter Gemüths-Charakter sowohl, als Ihre tiefen Kenntnisse schon zu jener Zeit, als wir in collegialischem Vereine standen, meinem Herzen für Sie eingeflösst hatten, im Wandel der Jahre durch manche Ueberzeugung mehr und mehr begründet und befestigt, den eben so natürlichen als edlen Wunsch in mir erweckte, Ihnen diess mein Gefühl als eine aufrichtige Herzenshuldigung öffentlich darzulegen, so erwuchs mir dasselbe seither in der That zu einem Pflicht- und Schuldgefühle,

das durch Grösse und Beziehung mir immer heiliger und theuerer werden musste, denn IHRER Weisheit und Güte, **Hochzuverehrender Herr Regierungsrath!** war es vorbehalten, mir vor eilf Jahren in einer gefahrvollen Krankheit das Leben zu retten, und dadurch vier unmündigen Kindern den Vater zu erhalten.

Wenn ich nun gleich fühle, dass ich zur Bethätigung des unendlichen Dankes, wozu SIE mich durch so heiligen Freundesdienst

verpflichtet haben, kaum Geringeres zu thun vermag, als wenn ich durch eben so hochachtungs- als liebevolle Zueignung vorliegender Grundzüge der Phytologie eine Schuld zu lösen versuche, deren Gefühl weder Zeit noch Ort, noch Schicksal in mir auszutilgen vermögen wird, so lässt mich doch Ihre bewährte edle Herzensgüte hoffen, Sie werden die Gabe eines Mannes nicht verschmähen, dessen Hochachtung, Verehrung und Liebe Ihnen schon längst durch die edelsten Bande angehören.

Möchte mein kleines Werk, Verehrungswürdiger! so edler Bestimmung nicht unwerth erscheinen, und wenn gleich ein vergängliches Pfand meiner Hochachtung, doch als Zeichen meiner unvergänglichen Verehrung Ihrer freundlichen Aufnahme gewürdiget werden.

Wien, den 25. May 1830.

Der Verfasser.

Vorwort.

Um dem Wunsche meiner Zuhörer zu entsprechen, ihnen einen schriftlichen Leitfaden zu biethen, wodurch sie der Mühe des zeitraubenden Nachschreibens enthoben würden, habe ich gegenwärtige Grundzüge der Phytologie in Druck legen lassen, und da mein Vortrag ausschliesslich für Aerzte bestimmt ist, mir dabei zum Gesetze gemacht, vorzüglich bei Jenem zu verweilen, was dem Interesse ihrer Wissenschaft zunächst angehört.

Die an einigen Lehranstalten noch übliche, den Geist und die Liebe zum botanischen Studium tödtende Methode, die Terminologie als eine isolirte Doctrin zu behandeln, habe ich um so sorgfältiger vermieden, da mich eine vieljährige Erfahrung überzeugte, dass solche als langweilig vom Studium der Botanik eher abschreckt, statt Liebe und Interesse dafür zu erwecken.

In dieser Absicht verwebte ich die Terminologie in getheilten Momenten mit der Organographei und Physiologie (wie es bereits in einigen Lehrbüchern der Botanik geschah), weil durch Auf-

klärungen über die anatomische Structur, das chemische Mischungsverhältniss und die Ursachen der Pflanzenverrichtungen, die Systemkunde eine wissenschaftliche Bedeutung und Würde erhält. Durch diesen Vortrag glaube ich bei meinen Schülern gewiss ein lebhafteres Interesse für das Studium der Botanik erweckt zu haben, als durch pedantische Erörterung der trockenen Terminologie, welche als Anfangsstudium nicht anders als unerquicklich erscheinen kann.

Mein Streben geht dahin, sie daran zu gewöhnen, ihren Blick auf die lebende grosse Pflanzenwelt zu richten, und nicht bloss bei der mechanischen Betrachtung der todten Pflanzenform stehen zu bleiben, oder an der grossen, herrlichen Natur achtlos vorüber zu gehen.

Ich habe mich dabei beflissen, durch eine genetische, aber möglichst präcise und deutliche Darstellung, wie sie der Natur des zu behandelnden Gegenstandes angemessen ist, meinen Zuhörern verständlich und belehrend zu werden, und ihnen das Bewährte unserer verdienstvollen Phytologen treu wieder zu geben. Der täuschenden Dämmerung der Hypothesen suchte ich behutsam auszuweichen, und wenn ich hier und da einiger erwähnte, so geschah es lediglich zur Belehrung, wie leicht man getäuscht werden könne.

Auch habe ich die Nahmen jedes Entdeckers oder einer Annahme angeführt, theils um diesen

verdienstvollen Männern das gebührende Verdienst zu bewahren, theils um meine Zuhörer auf diese Art in Kürze mit den wichtigsten Momenten der Geschichte der Botanik und mit jenen Werken bekannt zu machen, die sie in der Folge zur Vervollständigung ihrer Kenntnisse benützen sollen.

Kupfertafeln zur Erläuterung der Terminologie habe ich für entbehrlich gehalten, da beim Vortrage Alles an lebenden Pflanzen ersichtlich gemacht wird, wobei ich so viel möglich einheimische Specimina wähle, damit meine Schüler schon mit dem Beginnen des botanischen Studiums auch eine empirische Kenntniss der vaterländischen vorzüglich der Heil-, Gift- und Nährpflanzen erhalten. Durch gute Kupfertafeln würde der Preis des Buches unnöthigerweise beträchtlich erhöhet worden seyn, und schlechte schaden mehr als sie nützen. Hayne's vortreffliches Kupferwerk (*Termini botanici*, 15 *Hefte*. 4. *Berlin* 1799 — 1817) ist Jenen anzuempfehlen, die keine lebenden Exemplare besitzen.

Vorzüglichen Bedacht nehme ich bei meinem Lehrvortrage darauf, meine Schüler mit der vaterländischen Flora bekannt zu machen. In dieser Absicht habe ich dem Schema des Linné'schen Systemes nach C. Sprengels Ausgabe einen Prospectus der Flora austriaca nach Host's neuester Ausgabe beigefügt, deren handschriftliche Mittheilung des zweiten zum Theile noch ungedruckten

Bandes ich des würdigen Herrn Verfassers gefälliger Zuvorkommenheit verdanke; jedoch konnte ich diesen Prospectus nur bis zur 19ten Classe durchführen, indem die letzteren Classen vom Herrn Verfasser noch einer Revision unterzogen wurden.

Um endlich den Anfängern, die in der Terminologie noch nicht vollkommen bewandert sind, das Analysiren der Pflanzen zu erleichtern, habe ich dem Ganzen ein alphabetisches Register der botanischen Kunstausdrücke beigefügt.

Ob es mir übrigens gelungen sey, meine Aufgabe nach Wunsch zu lösen, darüber wird das Urtheil competenter Richter entscheiden.

Wien am 1. May 1830.

Der Verfasser.

Inhalt.

Einleitung.

Erste Abtheilung.

Zweite Abtheilung.

Dritte Abtheilung.

Vierte Abtheilung.

Fünfte Abtheilung.

Sechste Abtheilung.

Achte Abtheilung.

Einleitung.

§. 1.

Jener Theil der Naturwissenschaft, welcher uns mit der äusseren und inneren Natur der Gewächse, so wie mit ihrem wechselseitigen Zusammenhange mit der sie umgebenden Schöpfung bekannt macht, heisst Gewächs- oder Pflanzenkunde, Botanik *(Phytologia, Botanica)*.

§. 2.

Gleich anderen Naturkörpern können die Pflanzen in zweifacher Hinsicht betrachtet werden, entweder hinsichtlich ihrer äusseren Merkmahle, d. i. ihrer verschiedenen Theile, Gestalten etc., oder hinsichtlich ihres inneren Baues (Structur), ihrer Natur, und der Ursachen der Erscheinungen, welche sie uns darbiethen.

In dieser zweifachen Hinsicht zerfällt demnach die Gewächskunde in zwei Hauptdoctrinen, in Pflanzenbeschreibung *(Phytographia)*, und in Pflanzennaturlehre *(Phytonomia)*. Beide stehen in so wechselseitiger und inniger Beziehung mit einander, dass sie füglich nicht von einander getrennt werden können.

§. 3.

Die Phytographie fasst in sich die Beschreibung der äusseren Merkmahle, durch welche die Pflanzen von einander unterschieden und bestimmt werden; sie zerfällt wieder in die Terminologie, richtiger Nomenclatur, oder botanische Kunstsprache *(Glossologia)*, und in die Systemkunde, Theorie der Classification *(Taxonomia)*.

Die Nomenclatur lehrt die Ausdrücke, deren man sich zur Bezeichnung und Unterscheidung der äusseren Pflanzentheile, ihrer Formen und anderer Eigenschaften bedient. Sie ist die Grundlage des phytologischen Studiums, daher nothwendig und unerlässlich, um die mannigfaltigen räumlichen und zeitlichen Verhältnisse der Gewächse mit höchst bestimmten und genau passenden Kunstausdrücken zu bezeichnen, weil nur dadurch die Möglichkeit der Unterscheidung der beinahe unzählbaren Gewächsarten gegeben ist. Sie ist Latein allgemein angenommen, weil in dieser Sprache die Bestimmungen am kürzesten und präcisesten ausgedrückt werden, weil selbe als todte Sprache keinen Veränderungen unterworfen, und als gelehrte den Gelehrten aller Völker und aller Zeiten verständlich ist. Wo die lateinische Sprache nicht hinreicht und die nöthigen Zusammensetzungen dem Geiste der Sprache fremd, oder widrig sind, nimmt man seine Zuflucht zur reicheren und biegsameren griechischen Sprache. Nur ist zu wünschen, dass Stätigkeit und Präcision der Ausdrücke von den Systematikern mit mehr Ernst festgehalten würden, denn seit einiger Zeit trifft auch die Botanik das Unheil der neuen Wörtersucht, durch welchen albernen Geist der Zeit auch in ihr nur die grössten Verwirrungen hervorgehen müssen [1]).

Die Systemkunde lehrt die zweckmässige Eintheilung und Nahmensbestimmung der Pflanzen nach ihren individuellen Merkmahlen, in Classen, Ordnungen, Gattungen und Arten.

1) Möchten doch die Systematiker und Phytographen Roepers *) Worte recht beherzigen: „Terminis in infinitum auctis, nimiaque descriptionum brevitate, scientiam potius retardatam esse, quam promotam, nobisque praecipue terminos semel receptos probeque definitos religiose esse adplicandos, ne scientia novis obducatur tenebris, novoque intricetur labyrintho."

§. 4.

Die Phytonomie fasst die Lehre vom organischen Baue, von der Mischung und den Lebensfunctionen der

*) De organis plantarum. Basileae 1828.

Pflanzenwelt in sich. Sie zerfällt wieder nach der Besonderheit des Objectes in: Pflanzenanatomie *(Phytotomia)*, in Pflanzenchemie *(Phytochemia)*, in Pflanzenphysiologie *(Phytophysiologia)*, und in Pflanzenpathologie und Therapie *(Phytopathologia et Jatria)*.

Die Pflanzenanatomie oder Organographie umfasst das organisch Gebildete, den Bau der äusseren und inneren Organe der Pflanzen.

Die Pflanzenchemie umfasst das chemische Verhältniss der Pflanzenwelt, sie hat die Mischung der Pflanzenbestandtheile zum Objecte.

Die Pflanzenphysiologie umfasst das organisch Thätige und lebendig Bewegte, die Naturgesetze des vegetabilischen Lebens; sie stellt uns die mannigfaltigen Gestaltungen, Producte und Verwandlungen dar, in welchen sich das Pflanzenleben spiegelt.

Die Pflanzenpathologie umfasst die abnorme organische Thätigkeit, den krankhaft metamorphosirten Lebensprozess der Pflanze; sie ist noch wenig cultivirt.

Die Pflanzenkrankheiten zu heilen, lehrt die Pflanzentherapie, an der es bis nun zu mangelt; sie wird bloss als Theil der Gartenkunst empirisch ausgeübt.

Auch die Pflanzengeographie, welche in den neueren Zeiten von dem um die gesammte Naturwissenschaft hochverdienten Alex. von Humboldt [1]) zuerst einer besonderen Sorgfalt gewürdiget, und durch die fortgesetzten Bemühungen ausgezeichneter Naturforscher und Phytologen, wie Schouw [2]), Wahlenberg [3]), Treviranus [4]) u. a. bedeutend gefördert wurde, ist ein wichtiger integrirender Theil der Phytologie. Sie zerfällt in die Ortslehre der Pflanzen *(Topologia plantarum)* und in die eigentliche botanische Geographie *(Phytogeographia sensu strictiori)*.

Die Ortslehre der Pflanzen betrachtet die verschiedenen Pflanzenformen mit Rücksicht auf ihre örtlichen Verhältnisse.

Die eigentliche Pflanzengeographie untersucht die Vegetationsverschiedenheiten, welche die ver-

schiedenen Theile der Erdoberfläche darbiethen. Sie ist entweder **allgemein**, indem sie die örtlichen Verhältnisse der Pflanzen für die ganze Erde, oder **speciell**, indem sie diese Verhältnisse nur für ein besonderes Land, Gebirg u. s. w. berücksichtiget. Dass z. B. die Buche in Europa im Niveau des Meeres von 47°—59° nördl. Breite, und im südlichen Italien in verticaler Ausbreitung von 3000—5500 P. Fuss über dem Meere gedeihet; dass die Leguminee̊n gegen die Pole zu abnehmen, und die Umbellaten innerhalb der Wendekreise fast durchaus fehlen u. s. w., sind Erkenntnisse, die uns die Pflanzengeographie lehrt.

Diese einzelnen Doctrinen stehen aber in so wechselseitiger und nothwendiger Beziehung, dass sie alle vereint gehalten werden müssen, wenn das Pflanzenleben in allen Beziehungen erklärt werden soll; nur in ihrer Vereinigung ist eine wahre **Phytosophie** oder **Philosophia botanica** gegeben, und nur durch diese ist Botanik ein integrirender Theil der allgemeinen Naturwissenschaft.

1) De distributione geographica plantarum sec. Coeli temperiem. Paris 1817.

2) Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Berlin 1823.

3) Flora lapponica. Berol. 1812. Flora Carpatorum. Goett. 1814. De vegetatione in Helvetia. Turic 1813.

4) Biologie. Göttingen 1803.

§. 5.

Die Kenntniss der Vegetabilien in Beziehung auf die Zwecke der Menschen, nennt man die **angewandte Botanik** *(Botanica applicata)*. Sie setzt die Kenntniss der reinen Botanik voraus, um die Gattungen und Arten, von welchen gehandelt wird, genau und sicher bestimmen zu können.

Da die Nutzanwendung wieder ihre verschiedenen Beziehungen hat, die Anzahl der Gewächse bedeutend gross ist, und durch tägliche Entdeckungen immer grösser wird, so zerfällt diese wieder in mehrere Unterabtheilungen, z. B. **medicinische**, **ökonomische**, **technische**, **Forst- und ästhetische Botanik** etc.

Auch nach dem speciellen Studium einzelner Pflanzenfamilien und Gattungen gibt es eine Botanik der baumartigen Gewächse *(Dendrologia)*, der Gräser *(Agrostologia)*, der Moose *(Bryologia)*, der Schwämme *(Mycologia)*, der Flechten *(Lichenologia)* u. s. w., der vielen Monographien einzelner Gattungen nicht zu gedenken.

§. 6.

Der Nutzen der Gewächse liegt vor unsern Augen. Die Pflanzenwelt steht nicht nur zunächst mit der Thierwelt in der vielseitigsten und innigsten Beziehung, sondern auch mit der übrigen Schöpfung; denn wenn wir auch den Einfluss nicht genau kennen, welchen Pflanzen auf tellurische und cosmische Prozesse haben, so lassen uns doch mehrere Thatsachen an demselben nicht zweifeln, wie sich im Verfolge zeigen wird.

Ihre vorzüglichste Bestimmung ist Ernährung der Thiere. Wenn gleich viele Thiere von thierischen Nahrungsstoffen leben, so verdanken doch diese ihr Daseyn ursprünglich der Pflanzenwelt, auf deren Daseyn das Daseyn der thierischen Schöpfung beruht. So weit nur immer die Vegetation auf, und in den Erdkörper hat vordringen können, ist auch thierisches Leben verbreitet, und die Erfahrung hat uns belehrt, dass die Thierwelt immer gleichen Schritt mit der Pflanzenwelt geht; denn nach Verschiedenheit der Pflanzendecke verändern sich auch die Gestalten der Thiere. Selbst die Urwelt liefert uns Beweise dieses steten harmonischen Einklanges zwischen Thier- und Pflanzenwelt, durch ihre im Schoosse der Erde hinterlassenen organischen Reste. So wie die Pflanzenreste im Schiefer das Gepräge, wenn auch nicht unvollkommener Gewächse, doch einfacherer Formen an sich tragen, indem es Gräser, Schilfarten, Farren und Palmen sind, also fast ausschliesslich einfachere Bildungen; eben so fängt die Thierwelt der Vorzeit im Kalke mit Tubuliten, Belemniten, Ammoniten und Nautoliten an, welchen Echiniten, Pentacriniten, Chamiten und Mytuliten folgen. Reptilien und Säuge-

thiere, die man in Flötzgebirgen findet, sind viel späteren Ursprunges.

§. 7.

Der Mensch, und die ihm unentbehrlich gewordenen Hausthiere verdanken der Pflanzenwelt die Befriedigung ihrer vorzüglichsten Lebensbedürfnisse, denn sie liefert Stoffe zur Ernährung, Kleidung, Erwärmung, zur Errichtung der Wohngebäude, zu allerlei Geräthen der Bequemlichkeit und des Vergnügens, und zur Heilung der Krankheiten. Wie eine einzige Pflanzenart, die Fächerpalme *(Mauritia flexuosa)*, einen ganzen Völkerstamm am Orinoco erhält, hat uns Alex. von Humboldt in seinen Ansichten der Natur mit classischer Feder geschildert.

§. 8.

Selbst scheinbar unbedeutende und sehr kleine Gewächse, die Moose, welche Wälder und hohe Berggipfel überziehen, saugen begierig die Feuchtigkeit der Luft in sich, führen sie in die Erde, sobald sie sich damit überladen haben, und werden so zu Müttern der Quellen, die zu Strömen anschwellen, da durch die Ausdünstung der Wälder und Gebüsche unaufhörlich Wasser dargebothen wird. — So strömen die grössten Flüsse der Erde in Süd-Amerika, im oberen Indien, und in Nord-Asien durch ungemessene Strecken von Waldungen.

Die das menschliche Auge so sanft reitzende grüne und blumenreiche Decke der Vegetabilien, mit welcher die Erde überzogen ist, gibt der Natur ein heiteres und freundliches Ansehen, ermuntert und erhebt den gedrückten Geist des Menschen, und erwecket in ihm die reinsten und schönsten Gefühle menschlicher Tugenden [1]). Der von den glühenden Sonnenstrahlen erschöpfte Wanderer findet Labung unter dem Schatten, den ihm das sauerstoffduftende Laub einer zugleich Nahrung reichenden Palme darbiethet. Wenderoth sagt daher so wahr als schön [2]):

»Sie gehören in den grossen Weltorganismus so gut

und nicht minder als die Sonnen, welche uns umkreisen. Sie schmücken unseren Planeten, und machen ihn bewohnbar.«

Zwar gibt es auch Gewächse, die dem Leben der Menschen und der Thiere gefährlich sind, und die man gewöhnlich Giftpflanzen nennt; allein auch diese sind in der grossen, unbegreiflichen Kette der Naturwesen unentbehrlich, ihr relatives Gift wird unter andern Relationen ein unentbehrliches Heilmittel, und der durch des Schöpfers Allmacht den Thieren angeborene Instinct schützet auch diese grösstentheils, indem sie solche aus natürlichem Widerwillen unberührt lassen; den Menschen soll seine Erkenntniss schützen. —

1) Darum versenkt, wer in ungeschlichtetem Zwiste der Völker nach geistiger Ruhe strebt, gern den Blick in das stille Leben der Pflanzen, und in der heiligen Naturkraft inneres Wirken. Ansichten der Natur von Alex. von Humboldt.

2) Lehrbuch der Botanik. Marburg 1821.

§. 9.

Aus dem Vorgetragenen erhellet von selbst, dass das Studium der Botanik, vorzugsweise für den Arzt, der nicht auf der gemeinen und niederen Stufe des Curirens stehen bleiben will, von der grössten Wichtigkeit, und daher unerlässlich sey; denn bei der unabsehbaren Menge und Mannigfaltigkeit der Gewächse, welche die Erde bedecken, und bei der äusseren Aehnlichkeit mancher, die in ihrem Inneren sich ganz entgegengesetzt sind, kann ihre Kenntniss nur durch eine wissenschaftliche Aufstellung von gewissen und allgemein giltigen Grundsätzen, nach welchen die Gewächse bestimmt und erkannt werden (Systemkunde) zur Sicherheit und Festigkeit gelangen.

Sehr richtig sagt mein würdiger Vorgänger, J. J. von Plenck [1]):

»Am schimpflichsten ist es aber wohl, wenn der practische Arzt seine eigenen Waffen, mit denen er die Krankheiten besiegen will, nicht kennt.«

Aber nicht nur nützlich und nothwendig, auch angenehm ist das Studium der Botanik, wenn man es mit

Liebe umfasst, und nicht, wie es leider häufig der Fall ist, aus der Terminologie und der darauf sich gründenden Fertigkeit, vorkommende Pflanzen zu bestimmen, oder etwa gar einige tausend Pflanzen bloss nominativ im Kopfe herumzutragen, die Hauptsache macht. Sehr treffend sagt der Uebersetzer [2]) von Ventenat's Anfangsgründen der Botanik: »Diese Wissenschaft war fast zur Nomenclatur und einem Gedächtnissspiele herabgesunken, und dadurch oft ein Gegenstand verdienter Vorwürfe denkender Mathematiker und Philosophen geworden. Die Lebensgeschichte der Pflanzen, der interessanteste Theil dieses Studiums, wurde übergangen, und man behandelte die Pflanzen wie leblose Muscheln. Im Systeme forschte man nur nach todten Formen, nicht nach ihren lebendigen Kräften.«

Die Systemkunde ist zwar Mittel zum Zwecke, und allerdings ein unerlässliches; aber das botanische Studium ist damit noch nicht geschlossen.

1) Anfangsgründe der botanischen Terminologie und des Geschlechtsystems der Pflanzen. Wien 1798.

2) Anfangsgründe der Botanik von E. P. Ventenat. Frei übersetzt. Zürich 1802.

Unterschied zwischen unorganischen und organischen Körpern, zwischen Pflanze und Thier.

§. 10.

Eine scharfe und bestimmte Grenzlinie zwischen der leblosen und lebenden Körperwelt zu finden, war bisher ein eifriges aber fruchtloses Streben der grössten Naturforscher, denn die Natur zieht nirgends scharfe Grenzen.

Einige derselben, durch den unmerklichen Uebergang, welcher zwischen beiden Körperwelten wechselseitig Statt findet, und durch den Schein von Aehnlichkeit geleitet, halten, wie Empedokles zuerst, das Leben für ein allgemeines Attribut der gesammten Natur. Allein, wenn gleich ein allgemeines Leben der gesammten Natur nicht wohl bezweifelt werden kann, so ist doch von diesem das modificirte, entfaltete, individuelle Leben auffallend verschieden, und daher wohl zu unterscheiden.

Die leblose Materie wirkt bloss attractiv und repulsiv; nur die chemischen Verwandtschaften durch elektrische Polarisation gesetzt, geben dieser wechselseitigen Attraction und Repulsion Wahl und nähere Bestimmtheit. Leblose, unorganische Körper liegen demnach in den Fesseln der chemischen Verwandtschaftsgesetze, ihr Leben ist nur ein physisches, welches bloss durch den Mechanismus und durch chemische Verwandtschaften wirkt. – Der unorganische Körper vergrössert sich nur durch zufälligen Ansatz neuer Masse von Aussen, seine höchste Vollendung ist Krystallisation, er bildet sich nicht von Innen heraus, kann daher seines Gleichen auch nicht produciren. Wenn wir gleich im Krystalle dunkle Andeutungen des durch elektrische Kraft Lossgerissenwerdens von der leblosen Masse ahnen können, wenn er gleich als Verein-

zeltes sich darstellt, so ist er doch noch nicht Individuum nach dem strengen Wortsinne; er ist es höchstens nur der Form nach, dem Wesen nach ist er es schlechterdings nicht denn es mangelt ihm innere Selbstthätigkeit. So wenig organisirt Seyn und Leben identisch sind, eben so wenig sind es Krystall und Leben.

§. 11.

Belebte, organische Körper hingegen sind solche, die unter dem Einflusse äusserer Potenzen, in Folge ihrer inneren Selbstthätigkeit eine successive Entwicklung zeigen, sie bilden sich von Innen heraus, und unterhalten, ernähren sich. Jeder organische Körper formt sich in allen seinen Theilen, nach den seiner Art eigenthümlichen, unwandelbaren Gesetzen aus, und zufällige äussere Einflüsse vermögen im Ganzen nur Weniges hieran zu ändern. Sie unterscheiden sich von unorganischen dadurch, dass sie einen für uns bemerkbaren Anfang haben, sich entwickeln, abnehmen, aufhören und zerstört werden, während die unorganischen vor uns da waren, und beständig fortfahren so da zu seyn, dass, welche Einflüsse auch auf sie einwirken mögen, ihr Wesen nicht vernichtet werden kann; dagegen das eigentliche Wesen organischer Körper unwiederbringlich zerstört wird, wenn gleich ihre unorganischen Grundstoffe nicht vernichtet werden können.

Das lebende Individuum, welches stirbt, und mit seinem Tode seine von der unorganischen Natur entlehnten Bestandtheile derselben wieder abtritt, kommt nie wieder. Die Bestandtheile organischer Körper sind ausserdem mannigfaltiger, und ihre Mischung ist viel veränderlicher als in der leblosen rohen Materie; diese ist nach den Gesetzen der chemischen Aequivalenz zusammengesetzt, während selbst die nächsten Bestandtheile organischer Körper nach Verhältnissen gebildet erscheinen, welche den Gesetzen der chemischen Aequivalenz durchaus nicht entsprechen, und dessen ungeachtet behaupten sie ihre Mischung doch so lange das Leben dauert, trotz so vieler nachtheiligen äusseren Einflüsse. Diese gleichförmige Mischung und Behauptung derselben kann aber nur durch innere Thä-

tigkeit organischer Körper erhalten werden. Die angezogenen äusseren Dinge zu zersetzen, und das von ihnen Aneigenbare sich zu assimiliren, ist nur Werk einer eigenen Kraft, die man Lebenskraft nennt. Durch Lebenskraft keimet der Same, sobald er keine Lebenskraft besitzt, keimet er nicht, sondern faulet.

§. 12.

Schwerer als zwischen der leblosen und lebenden Körperwelt hält es, die Grenzlinie zwischen der Pflanzen- und Thierwelt durch Angabe fester, allgemein giltiger, und eigenthümlicher Charaktere zu bezeichnen, und wenn wir auch in den obersten Classen vollkommen entwickelter Pflanzen eigenthümliche, positive, oder negative Unterscheidungsmerkmahle von den höheren Thierclassen erkennen, wie z. B. zwischen einem Rosenstrauche und einer Katze, so ist diess doch nicht immer bei den niederen Classen beider Reiche der Fall, und wir stehen bei so manchen organischen Wesen in Zweifel, in welches dieser beiden Reiche wir sie einreihen sollen, wie denn die Corallen wegen ihrer Pflanzengestalt lange zum Pflanzenreiche gezählt wurden; die vegetabilische Natur der Tremella Nostoc wurde noch im Jahre 1825 von mehreren Naturforschern bezweifelt, bis v. Voith ihre vegetabilische Natur, und ihr wirkliches wurzelndes Aufsitzen nachwies.

Nicht ohne Grund lässt sich ein Uebergang aus dem Pflanzen- in das Thierreich, und umgekehrt aus diesem in jenes ahnen; denn beide Reiche stehen in der engsten Verbindung, so dass in den untersten Classen die Organismen des einen sich in die des anderen verlieren, und selbst in den obersten Classen bleiben einige Verwandtschaften beider Reiche. Mit einem Worte, kein Sterblicher hat bis nun die Grenzlinie zwischen Thier- und Pflanzenwelt gefunden.

Schon Ingenhousz [1]) bemerkte, dass die Priestley'sche Materie, die sich auf jedem stehenden Wasser bildet, erst die Natur einer Tremelle oder Conferve an-

nimmt, in der Folge aber den Essig-Aalen *(Vibrio aceti)* ähnliche Thierchen daraus entstehen.

Goldfuss beobachtete den Uebergang der Keime von Ulva lubrica in Aufgussthierchen und umgekehrt dieser in jene.

Trentepohl fand in der Conferva dilatata rothe Körperchen, die sich thierisch bewegten und von der Pflanze trennten; dasselbe bemerkte ich an der Oscillatoria limosa.

Gruithuisen fand, dass die Priestley'sche Materie aus Aufgussthierchen bestehe, die nach und nach in rückschreitender Metamorphose mit dem Untergange der thierischen Natur, die pflänzliche annehmen, und in eine grüne Pflanzenhaut übergehen. Die zwischen beiden Reichen schwankenden Gebilde scheinen vorzüglich die Conferven und Oscillatorien, ferner die Tremellen und Schwämme zu seyn.

Link [2]) nimmt an, dass es zwischen den Pflanzen und Thieren Mittelkörper gebe; so wie Needham [3]) eine der ganzen lebenden Natur gemeinschaftliche Materie, die zur Hervorbringung von Pflanzen und Thieren gleich tauglich sey.

Treviranus [4]) bildet ein Uebergangsreich zwischen dem Pflanzen- und Thierreiche, das er das Reich der Zoophyten nennt, und in zwei Classen theilt, nämlich in Thierpflanzen *(Zoophyta)* im engeren Sinne, oder Polypen, und in Pflanzenthiere *(Phytozoa)*; zu diesen zählt er die Pilze, die Conferven, Tange, Flechten, Leber- und Laubmoose, die Farrenkräuter und die Najaden. Er gesteht ihnen zwar inneren und äusseren Bau der Gewächse, eignet ihnen aber animalische Mischung zu.

Allein wenn gleich die Pilze in ihrem Bau von den Gewächsen abweichen, indem ihre Substanz ein fadiges Schleimgewebe ist, das dem der Thiere sehr nahe kommt, ihre Mischung mehr animalischer Natur ist, und sie als Afterorganismen allerdings zwischen beiden organischen Reichen schwanken, wesswegen sie Braun [5]) sehr passend die vegetabilischen Gespenster nennt, so kann diess doch

nicht von den übrigen Cryptogamen angenommen werden, da bei diesen die thierische Mischung nichts weniger als erwiesen, sondern nur eine hypothetische Annahme ist, die weder in der pflänzlichen Organisation, noch in den neuesten chemischen Untersuchungen ihre Rechtfertigung findet; überdiess ist ja zwischen pflänzlicher und animalischer Mischung keine so scharfe Grenzlinie gesteckt (wie §. 15 bemerkt wird), als dass man dadurch animalische von vegetabilischen Organismen unterscheiden könnte. Der Bau und die Lebensfunction der Tange, Flechten, Leber- und Laubmoose, der Najaden und besonders der Farren ist in allen ihren Theilen ohne Ausnahme völlig vegetabilisch.

Wenn wir demnach die Pflanze ein Naturerzeugniss von organischem Baue nennen, das durch bewusstlose Triebe geleitet, lebt, ohne willkührliche Bewegung sich erhält, ernähret und fortpflanzet, so kann diese Definition nur vergleichungsweise mit den höheren Thierclassen gelten.

1) Vermischte Schriften. Bd. 2. S. 167.

2) Elementa phylosophiae botanicae. Berol. 1824.

3) Nouvelles découvertes faites avec le microscope. Leyde 1747.

4) Biologie. Gött. 1802. 1. Bd. S. 399.

5) Salzburgische Flora. Salzburg 1797. 3 Bde.

§. 13.

Mittheilung und Fortpflanzung der Reitzung *(Sensibilität)* hat man als eine den Thieren ausschliesslich zukommende Eigenschaft, den Pflanzen ganz absprechen wollen; dass sie ihnen aber nicht allgemein fehle, beweisen uns mehrere Thatsachen, die später umständlicher erörtert werden sollen, so z.B. zieht die Verbrennung der Blüthen der Mimosa pudica eine Contraction der Blätter nach sich; in einzelnen Fällen sah Schweiger [1]) sogar alle Blätter sich schliessen.

Das Gefühl ist überdiess ein sehr schwankender und unzureichender Charakter der Thierwelt, und wenn sich auch in der Pflanzenwelt die höhere Empfindung nicht

bestimmt nachweisen lässt, so kann man ihr doch ein organisches Gefühl (Trieb) nicht absprechen. In der höchsten Steigerung des Pflanzenlebens — in der Blüthe — sprechen uns Erscheinungen an, die wir, wäre die Pflanze nicht an die Erde gefesselt, ohne Anstand für thierisch erklären würden.

1) Handbuch der Naturgeschichte der skelettlosen ungegliederten Thiere. Leipzig 1820.

§. 14.

Eben so wenig kann das Wurzeln im Boden, wenn gleich für die grösste Pflanzenanzahl geltend, als ein Unterscheidungsmerkmahl von Thieren angesehen werden, da wir wissen, dass mehrere Wassergewächse wurzellos frei umherschwimmen (Conferven und Tremellen); im Gegensatze aber mehrere Thiere, besonders die sogenannten Pflanzenthiere, Alcyonien, Gargonien, Isis-Arten, selbst Sertularien unbeweglich im Boden angewurzelt sind, auch selbst Thiere höherer Ordnungen sich eben so verhalten, z. B. viele Anneliden, Mollusken und Cirrhipeden.

Dass Thiere durch eine einzige Oeffnung, Pflanzen aber durch viele Saugmündungen ihre Nahrung einsaugen, kann nicht mehr als ausschliessliches Attribut der Pflanzenwelt gelten, seit dem man die Thiere der unteren Classen genauer kennen gelernt hat, denn Polypen, mehrere Corallen, Eingeweidewürmer, und die zur Gattung Rhizostoma gehörigen Arten nehmen ihre Nahrung gleich den Vegetabilien durch mehrere Mündungen ein.

Mirbels [1]) Unterscheidungzeichen, dass Thiere organischer, Pflanzen hingegen nur unorganischer Nahrung bedürfen, ist ebenfalls unrichtig, denn Schmarotzerpflanzen ziehen den assimilirten Saft der Gewächse, auf welchen sie leben, ein; anderseits ernähren sich viele Zoophyten eben so wie die Pflanzen von blossem Wasser.

Smellie's [2]) Unterscheidungsmerkmahl, dass die Nahrung in den Pflanzen eine continuirlich strömende sey, bei den Thieren aber eine periodische Aufnahme der Nahrungsstoffe Statt finde, ist ebenfalls verwerflich, da

die Rhizostomen u. m. a. in dieser Hinsicht den Pflanzen gleichen.

1) Brisseau-Mirbel traité d'Anatomie et de Physiologie vegetale. Paris 1802.

2) Philosophie der Naturgeschichte.

§. 15.

Das von Hedwig aufgestellte Merkmahl, dass Pflanzen nach der Befruchtung ihre Geschlechtstheile verlieren, Thiere aber beibehalten, hat keine allgemeine Giltigkeit, da viele Körper beider Reiche geschlechtslos sind; die Infusorien haben wie die Bauchpilze kein Geschlecht; auch kommen ähnliche Erscheinungen wie im Pflanzenreiche, bei einzelnen Thierarten vor. — Insecten sterben nach einer einzigen Begattung gleich einjährigen Pflanzen.

Auch in chemischer Hinsicht finden wir keinen wesentlichen Unterschied zwischen Pflanze und Thier. Sauerstoff, Wasser-, Kohlen- und Stickstoff liefert die Zersetzung des einen wie des andern; wenn gleich der Stickstoff früher der thierischen Materie ausschliesslich zugeeignet wurde, so haben ihn neuere Untersuchungen doch auch in den Vegetabilien nachgewiesen, vorzugsweise in den Pilzen, die eine ganz thierische Mischung haben, und gleich Muskeln, durch Behandlung mit Salpetersäure, sich in eine fettartige Substanz umändern lassen, so wie es im Gegensatze thierische Substanzen gibt, die nicht stickstoffhältig sind, z. B. die Fette, Talgarten, der Milchzucker, die Milchsäure, der Gallenstoff u. m. a. Die Aphiden und andere niedere Thiere geben vielmehr Pflanzen- als Thierproducte bei der chemischen Zersetzung.

Unstatthaft ist Smiths[1]) Verbrennungsversuch zur Entscheidung, ob man es mit einer Pflanze oder einem Thiere der untersten Bildungsstufe zu thun habe, indem thierische Substanz einen ausgezeichneten, keiner Pflanze zukommenden Geruch von sich gebe, da doch z. B. der stickstoffhältige Kleber im Weitzen angebrannt, wie Knochen oder Federn riecht.

Grundfalsch ist die Behauptung Einiger, dass nur

Pflanzen Lebensluft ausdünsten. — Sie hauchen auch unter gewissen Verhältnissen, wovon bei der Function der Blätter die Rede seyn wird, eben so wie Thiere, kohlensaures Gas aus. Aus den Pilzen entwickelt sich bloss Wasserstoffgas, dagegen soll aus den Aphiden Lebensluft entweichen; von den Infusorien hat uns diess schon Ingenhousz bekannt gemacht.

1) Anleitung zum Studium der physiologischen und systematischen Botanik; übersetzt von J. A. Schultes. Wien 1819.

§. 16.

Kieser[1]) gibt uns zwar eine schöne symbolische Andeutung des Pflanzen- und Thierlebens, wenn er sagt: »Die Pflanze ist in ihrem Ursprunge eine nach Innen unbewegliche, nach Aussen sich bewegende (sprossende) Reihe mit Flüssigkeit angefüllter Schläuche; das Thier im Gegentheile ist in seinem Ursprunge eine das Aeussere verschlingende, nach Innen sich bewegende Kugel, pulsirendes Herz.« — Aber die factischen Beweise dieser allerdings schönen Idee sind uns noch nicht gegeben.

Eine ähnliche Ansicht spricht Schultz[2]) aus; Pflanzen sind nach ihm Organisationen, welche nach ihrer Erzeugung einen peripherischen Lebenskreis durchlaufen, Thiere hingegen Organisationen, welche einen centralen Lebenskreis führen. In den Organen des Thieres zeige sich überall ein Mittelpunct, von dem die peripherischen Theile aus- und zu dem sie wieder zurückgehen; in der Pflanze kehre aber die Lebensbewegung nirgends zu einer centralen Allgemeinheit zurück, wie im Thiere; daher könne auch keine Pflanze empfinden, weil es ihr an dieser centralen Einheit ihrer Theile fehlt, auf welche die äusseren Eindrücke bezogen werden könnten.

Wenderoth[3]) spricht sich in seinem vortrefflichen Lehrbuche der Botanik dahin aus, dass die Verschiedenheit der Pflanzen- und Thiernatur am bestimmtesten durch die Verschiedenheit des Princips der Bewegung ausgedrückt sey, und theilt der Pflanzenwelt eine bloss mechanische, bewusst- und willenlose Bewegung zu, wäh-

rend die Thierwelt das Vermögen besitze, sich mit Bewusstseyn und nach Willkühr zu bewegen. Allein dieser geistreiche, von mir hochverehrte Phytolog hat in dem Augenblicke dieses Ausspruches gewiss nicht an jene Individuen der untersten Thierclasse gedacht, denen man Willkühr und Bewusstseyn mit eben dem Rechte, und vielleicht mit noch grösserem, absprechen kann, wie er den Pflanzen.

1) Elemente der Phytonomie. 1. Theil. Jena 1815.

2) Die Natur der lebendigen Pflanze. Berlin 1823.

3) Lehrbuch der Botanik. Marburg 821.

§. 17.

Am genauesten, wenn gleich nicht ganz befriedigend, scheint noch der von Rudolphi[1]) angegebene anatomische Unterschied zu seyn, dass Zellstoff die Grundlage des Pflanzenbaues und Schleimstoff die des Thieres sey. Steifigkeit der Faser wäre demnach ein charakteristisches Merkmahl der Pflanzen; sie äussert sich nicht nur in ihren Bewegungen, denn niemahls besitzen sie die Geschmeidigkeit und Contractilität, welche der thierischen Faser eigen ist, sondern auch die allmählige Zunahme der starren Theile gegen die weichen, lässt sich mit zunehmendem Alter bei Gewächsen weit deutlicher nachweisen, als bei Thieren. Hiermit stimmt auch der von Wahlenberg[2]) angeführte Unterschied überein, dass der Bau der Pflanzen blätterig, jener der Thiere aber faserig sey.

1) Anatomie der Pflanzen. Berlin 1807.

2) De sedibus materiarum immediatarum in plantis Upsaliae 1806.

Erste Abtheilung.

Vom Leben der Pflanzen überhaupt.

§. 18.

Die Pflanzen leben, wie bereits §. 11, 12 erwähnt worden, nicht bloss im allgemeinen Sinne, worin wir unter Leben jede Bewegung überhaupt verstehen, sondern sie leben im engeren Sinne des Wortes, wozu höhere und selbstständige Thätigkeiten erfordert werden; denn sie saugen durch innere Kräfte die Nahrungsstoffe ein, und eignen sich dieselben an — sie erhalten sich selbstständig in ihrer eigenthümlichen Mischung und Form in steter Entwickelung und Ausbildung aller ihrer Theile, und pflanzen sich fort. — Jeder vegetabilische Organismus erhält sich wie der thierische nach seiner individuellen Kraft durch eigene Assimilation des Homogenen und Abstossung des Heterogenen; dem Assimilationsandrange des allgemeinen Naturlebens reagirend, bekämpft und behauptet er sich, oder er wird bekämpft und unterliegt der Aussenwelt.

Daher bei den Pflanzen gleich den Thieren, auch nur bei dem, den verschiedenen Entwickelungstufen ihres Lebens entsprechenden harmonischen Einwirken der erregenden Thätigkeiten (äusseren Lebensreitze), das normale (gesunde) Leben der Pflanzen besteht; so wie deren Missverhältniss, Mangel oder Uebermass, vorzüglich bei plötzlicher Einwirkung, das harmonische Zusammenwirken ihrer Thätigkeiten und Organe störend, nothwendig einen abnormen Lebenszustand (Krankheit) und wenn diese Störung der Lebensfunction durch die innere Thätigkeit nicht überwunden werden kann, selbst den Tod zur Folge hat.

§. 19.

Da alle diese Erscheinungen des Pflanzenlebens weder durch mechanische noch chemische Gesetze erklärbar sind, so müssen wir als Princip derselben eine innere, uns unbekannte Kraft annehmen, die man nun nach Belieben Lebenskraft, Erregbarkeit oder Reitzbarkeit nennen mag.

Wer nur einiger Massen einen aufmerksamen und forschenden Blick auf die Erscheinungen der Pflanzenwelt wirft, wird bald überzeugende Beweise dieser inneren Lebensthätigkeit finden. Selbst das Umdrehen des sogenannten Schnäbelchens am keimenden Samen (wie beim Keimungsprozesse umständlicher erörtert werden wird) ist Beweis freithätiger Bewegung, wenn man einwenden wollte, dass die Bewegungen der Pflanzen nur auf äussere Reitze erfolgen, oder dass die Ursache derselben im Baue läge.

Ist die Bewegung des Saftes in der Pflanze nicht auch eine durch innere Selbstthätigkeit ununterbrochen fortschreitende Bewegung, wie jene des Blutes im Thiere?

Van Marum hat nachgewiesen, dass weder die Verdünnung der Luft durch die Einwirkung der Sonnenstrahlen, noch die Capillarität hinreichend sey, die Aufwärtsbewegung des Saftes zu erklären.

§. 20.

Die auffallendsten Lebenserscheinungen biethen uns die Pflanzen in ihrer höchsten Evolution (in der Blüthezeit) dar, wo ihre auf den höchsten Punct der Spannung gesteigerte Thätigkeit unser Perceptionsvermögen am deutlichsten anspricht.

Carduen und Centaureen bewegen bei Berührung mit den Fingern die Staubfäden der jungen Blüthen im Kreise herum, ja sogar von selbst geschieht etwas Aehnliches bei ihrem Aufblühen. Helianthemum vulgare *(Cistus Helianthemum L.)* Kalmia latifolia und Berberis vulgaris bewegen die Staubfäden bei der sachtesten Berührung; eben so die Fackeldisteln *(Cactus)* beim Anhauchen. Am Stigma der Martynia proboscidea *(annua L.)*, Catalpa syringifolia *(Big-*

nonia Catalpa L.) und Lobelia syphilitica bemerkt man diese Erregbarkeit in einem hohen Grade.

Die unter Wasser getauchten Pflanzen erheben sich zur Befruchtungszeit über den Wasserspiegel, z. B. Nymphaea, Zostera, Ruppia u. m. a. Bei Vallisneria spiralis hebt sich zur Befruchtungszeit der spiralförmig gewundene weibliche Blüthenstiel senkrecht über den Wasserspiegel, während sich die männliche Blüthe vom Blüthenstiele trennt, und auf der Oberfläche des Wassers, zwischen den weiblichen Blüthen umherschwimmend, sich öffnet.

§. 21.

Einen ferneren Beweis der Erregbarkeit liefern uns mehrere Pflanzen besonders aus der Familie der Leguminosen, der zu ihnen hinüber neigenden Oxaliden und der Droseraceen, deren Blätter bei der Berührung sich schnell zusammmenschlagen; diese sind vorzüglich: Oxalis sensitiva, Smithia sensitiva, Acacia acanthocarpa, Aeschynomene sensitiva, Schrankia aculeata, Averrhoa Carambola, mehrere Arten von Desmanthus und Mimosa, am ausgezeichnetesten Mimosa pudica, die bekannte Moorpflanze aus Süd-Amerika. Onoclea sensibilis, ein nord-amerikanisches Farrenkraut, schrumpft bei der Berührung zusammen.

Die wunderbare Dionaea Muscipula, eine Bewohnerinn der virginischen Sümpfe, schlägt die beiden Hälften ihrer spatelförmigen, borstigen und in der Mitte gegliederten Blätter zusammen, wenn sich ein Insect darauf setzt, und erdrückt dieses, indem die sich kreuzenden Borsten ihm den Ausgang verschliessen; beim Nachlasse der Bewegung des reitzenden Körpers entfernen sich die beiden Blatthälften wieder von einander. Eine dieser ähnliche, aber viel langsamer erfolgende Erscheinung hat Roth [1]) an unserer, der Dionaea sehr ähnlichen Drosera rotundifolia und longifolia (Sonnenthau) und Host [2]) an der Parietaria officinalis (Glaskraut) bemerkt.

Nepenthes destillatoria und Phyllamphora lassen in ihren mit Wasser gefüllten Schlauch Insecten hineinfliegen, schliessen sodann den Deckel und öffnen sich erst dann wieder, wenn das Insect todt ist.

Das alle bisherigen übertreffende, höchst interessante Specimen der vegetabilischen Erregbarkeit ist das am Ganges wachsende Hedysarum gyrans, dessen End- und Seitenblättchen sich, vorzüglich in den Mittagsstunden, in gleichsam pulsirenden Bewegungen, langsam auf- und abwärts bewegen, wobei sich die Seitenblättchen um ihre Achse drehen, indem sie sich zugleich bald vorwärts, bald rückwärts neigen, welche Bewegung in einem inneren Reitze begründet seyn muss, da weder Veränderungen des Lichtes noch der Wärme in der Regel einen Einfluss darauf haben. Ein Gleiches sollen die Seitenblättchen von Hedysarum Vespertilionis thun; auch das Hedysarum cuspidatum und laevigatum sollen gleiche Erscheinung geben.

1) Usteri Magazin für Botanik. S. 2.

2) Flora austriaca. Vol. 1. Vien. 1827.

§. 22.

Nach Rudolphi's, Kieser's, Senebier's, Comparetti's und anderer Phytotomen Zergliederungen findet sich nichts, was die reitzbaren Pflanzen hinsichtlich ihres Baues vor anderen charakterisirte und diese Bewegungen begründete; denn die bei diesen Pflanzen bestehende Gliederung des Blattstieles und der Blattstielchen begründet wohl die Möglichkeit der Bewegungen, nichts desto weniger sind diese selbst dadurch erklärbar.

Warum manche Pflanzen diese Incitabilität in einem höheren Grade besitzen, wissen wir im Ganzen eben so wenig, als warum die Incitabilität in gleichen Thierarten ihre verschiedenen Grade habe.

Von diesen Incitabilitätserscheinungen müssen jedoch jene Pflanzenbewegungen wohl unterschieden werden, die eine blosse Folge der Elasticität sind, z. B. das Zurückschnellen der Staubfäden von Urtica, Parietaria, Spinacia, des Schiffchens von Medicago und der Klappe von Lopezia, wenn man sie berührt; eben so das Aufspringen mancher Samenkapseln, z. B. von Impatiens Noli tangere, Hura crepitans und Momordica Elaterium (Spring-

gurke). Die sogenannte Catalepsis des Dracocephalum virginianum, welches seine Blumen in der Richtung behält, in die man sie nach Belieben bringt, beruht auf blosser Täuschung, indem sie durch die Steifheit der Deckblätter hervorgebracht wird.

§. 23.

Die Erregbarkeit der Pflanzen weiset sich ferner durch die Gesetze der Gewöhnung nach, woven uns im Verfolge bei Einwirkung der äusseren Lebensreitze vielfältige Thatsachen überzeugen werden; so nehmen wir wahr, dass Pflanzen, besonders die Blüthen, welche durch schnelle und heftige Einwirkung des Lichtes ergriffen, sich zusammenziehen, nach und nach sich an diesen Reitz gewöhnen und ihn sehr wohl ertragen. Eine öfters berührte Mimosa pudica verliert nach und nach ihre Erregbarkeit, so dass sich ihre Blättchen immer träger und am Ende gar nicht mehr schliessen; so wissen wir, dass sich Pflanzen wärmerer Klimate an das unsrige gewöhnen und mit voller Lebenskraft vegetiren.

Merkwürdig ist Desfontaines[1]) Bemerkung, dass eine Mimosa pudica, die er im Wagen bei sich hatte, bei der ersten ihr vom Wagen mitgetheilten Bewegung, alle ihre Blätter schloss, die sich aber wieder nach und nach öffneten und sich unter Weges nie wieder schlossen, als ob sie sich gleichsam an das Schaukeln des Wagens gewohnt hätten.

1) Mirbel, Histoire naturelle des plantes.

§. 24.

Ueberhaupt sprechen sich in der Pflanzenwelt die Vitalitätsgesetze hinsichtlich der Einwirkung äusserer Lebensreitze eben so aus wie bei Thieren. — Pflanzen verschmachten und verdorren wie Thiere, wenn die Temperatur zu hoch ist, und erstarren, wenn sie zu niedrig ist; fehlt ihnen der Zutritt der atmosphärischen Luft, so ersticken sie, u. s. w.

Wie bei den meisten Thieren die Lebensthätigkeit

zwischen Tag und Nacht, Sommer und Winter, abwechselnd von einer lebendigen äusseren Regung zu einer zeitlichen Ruhe und gewissen Stillständen übergeht, eben so sind auch die Pflanzen diesem Wechsel, oder Ebben und Fluthen des Lebens unterworfen; jedoch weniger in Beziehung auf das Verhalten zwischen Tag und Nacht, als zwischen Sommer und Winter, oder vielmehr nach dem Steigen und Sinken der Temperatur, und den Veränderungen des Feuchtigkeitsmasses im Boden. Bei uns tritt dieser Vegetationsstillstand im Allgemeinen im Winter ein; im Hoch-Süden hingegen mit der heissesten und trockensten Jahreszeit, während welcher selbst grosse Reptilien nur schlafend unter dem Schlamme der Sümpfe leben.

Schon eine kurze geographische Uebersicht überzeugt uns, dass gewisse Pflanzenformen nach ihrem Standorte eine eigenthümliche Physiognomie an sich tragen. Die Berghöhe wie die Tiefe des Thales, die Polargegend wie die heisse Zone, der dürre Fels wie das Gewässer, drücken den Pflanzen ein eigenes leicht erkennbares Gepräge auf. Wie gross die Wirkung äusserer Einflüsse auf das Pflanzenleben sey, beweiset unter andern auch die von Humboldt zuerst beobachtete Thatsache, dass vollkommen ausgebildete Pflanzen, welche in Gruben, wo sie der Einwirkung des Lichtes entzogen sind, ausschlagen, eine blasse und der Form nach nicht wieder erkennbare Pflanze hervorbringen, welche wieder ans Tageslicht gebracht, stirbt; worauf aber aus derselben, durch den Lichteinfluss, von der Wurzel aus wieder eine neue vollkommen gebildete Pflanze auftreibt.

§. 25.

Da das Pflanzenleben gleich dem Thierleben in einer Art von Selbstthätigkeit besteht, diese aber nur unter dem Einflusse der nöthigen äusseren Lebensbedingungen sich äussert, denn die allgemeinen Agentien der Natur: Wärme, Licht, Luft u. s. w., sind der Pflanze eben so unentbehrlich als dem Thiere, sie wirken auf beide als Lebensreitze, so lässt sich füglich ein zweifaches Leben anneh-

men, d. i. das potentielle oder ruhende, und das actuelle oder thätige.

Das actuelle Leben äussert sich durch bemerkbare Bewegungen und Erscheinungen; das potentielle ist zwar unserer sinnlichen Wahrnehmung entrückt, aber nichts desto weniger vorhanden; ein tauber Same keimt so wenig, als ein taubes Ey zur Lebensentwickelung kommt, wenn gleich alle erforderlichen äusseren Lebensbedingungen einwirken.

Im befruchteten Samen der Pflanzen ist die Lebensmöglichkeit, d. i. Erregbarkeit, eben so vorhanden, als in den befruchteten Eyern der Thiere, allein die Lebensmöglichkeit ist noch nicht zur Wirklichkeit gesteigert, d. h. das schlummernde oder ruhende Leben ist noch nicht erweckt, weil die nöthigen äusseren Bedingungen fehlen, es kann sich demnach unseren Sinnen nicht offenbaren.

Diese äusseren Hauptbedingungen, ohne welche das Pflanzenleben, das, wie wir später nachweisen werden, sich durch einen steten Wechsel zwischen Bildung und Zersetzung der Kohlensäure und des Wassers charakterisirt, weder beginnen noch fortdauern kann, sind: Wärme, Luft, Licht, Wasser und Elektricität.

Aeussere Lebensbedingungen der Pflanzen.

A. Wärme.

§. 26.

Damit das potentielle Leben in das actuelle trete, ist für die Pflanze wie für das Thier ein bestimmter Wärmegrad unerlässlich nothwendig. Der Same keimt nicht in der Kälte, die Knospe entwickelt sich nicht ohne Wärme; die befruchteten Eyer werden nur unter der warmblütigen Henne oder im Backofen zum activen Leben potenzirt; kaltblütige Thiere legen zu dem Ende ihre Eyer an solche Oerter, wo sie den nöthigen Wärmegrad zu ihrer Entwickelung finden. Wo Wärme und Feuchtigkeit gleich-

zeitig wirken, da ist die Vegetation am üppigsten, die Gestaltenverschiedenheit am grössten, daher ist Süd-Amerika der schönere Theil der Palmenwelt.

Mit der Wärme des Klima's nimmt auch die Menge der Pflanzen zu, und die Verzeichnisse der Botaniker zeigen unwiderlegbar, dass die Vegetation nach dem Grade der Wärme extensiv und intensiv vermehrt wird, wie die Anzahl der Thiere.

Bei einer allgemeinen Vergleichung der Floren des ganzen Erdbodens zeigt sich, dass die Menge und Mannigfaltigkeit der Pflanzenbildungen, die Anmuth des Farbengemisches, ewige Jugend und Kraft des organischen Lebens, von den Polen nach dem Aequator hin zunehmen, so wie sich etwas Aehnliches auch von dem Gipfel eines Gebirges nach den Ebenen hin wahrnehmen lässt. Am glühenden Sonnenstrahle des tropischen Himmels, wo eine Temperatur von + 1, 4° C. schon eine ausserordentliche Kälte ist, gedeihen die herrlichsten Gestalten der Pflanzen, die Palmen. Wie im kalten Norden die Baumrinde mit dürren Flechten und Laubmoosen bedeckt ist, so beleben dort, nach Humboldt's Beschreibung, Cymbidium und duftende Vanille den Stamm der Anacardien und der riesenmässigen Feigenbäume. — Das frische Grün der Pothosblätter und der Dracontien contrastirt mit den vielfarbigen Blüthen der Orchideen. — Rankende Bauhinien, baumartige Passifloren und gelbblühende Banisterien umschlingen den Stamm der Waldbäume.

Die tropischen Gewächse sind saftstrotzender, von frischerem Grün, mit grösseren und glänzenderen Blättern geziert als in den nördlichen Erdstrichen. Bäume, fast zwei Mahl so hoch als unsere Eichen, prangen dort mit Blüthen, welche gross und prachtvoll wie unsere Lilien sind, und in der üppigen Grasdecke kolossalische Grasstängel die von Knoten zu Knoten 17 Fuss lange Glieder haben; die Farrenkräuter erheben sich dort oft höher als unsere Linden und Erlen, so wie sich die kleine schlanke Form unserer furchtsamen Eidechse daselbst zu dem kolossalen furchtbaren Krokodille ausdehnt.

Die Kälte dagegen macht die Pflanzen klein und hol-

zig, ihre Stängeln kriechen entweder auf der Erde hin oder wachsen nicht hoch; die Zweige sind hart, mehr saftarm, die Blätter klein und spröde, die Wurzeln ästig, die Blumen verhältnissmässig gross aber wenig, in der Polar-Zone von blasser Farbe, meist weiss oder gelb. Selbst dem Polar-Menschen ist das Gepräge seines kalten Himmelsstriches aufgedrückt.

Auf Spitzbergen ist Salix herbacea das einzige baumartige Gewächs und sie wird selten über zwei Zoll hoch.

Larrey[1]) hat auf Neufundland wilde Birnbäume von kaum einigen Zollen Höhe, und die Früchte nicht grösser als eine Erbse angetroffen.

1) Mémoires de Chirurgie militaire. Tom. I. p. 383.

§. 27.

Der Wärmegrad, dessen die Gewächse bedürfen, ist nach der Beschaffenheit des Klima's, dem sie angehören, sehr verschieden, ja selbst nach der Beschaffenheit der einzelnen Theile einer und derselben Pflanze. — Pflanzen aus heissen Himmelsstrichen gedeihen höchst selten in kalten, eben so wenig Pflanzen aus hohen und kalten Regionen in niedern und warmen.

Die Knospe oder Blüthe des Baumes, dessen Stamm und Wurzeln der strengsten Winterkälte und in der Polar-Zone sogar einer Kälte von — 25 bis 30° C. widerstehen, werden durch kalte Frühlingsschauer gar oft zerstört.

Ein zu hoher Grad der Wärme überreitzt und erschöpft die Kräfte der Pflanzen, wie die Kräfte der Thiere; so wie im Gegensatze die zu lange Entziehung derselben die Pflanzen, gleich den Thieren, um so empfänglicher für den neuen Wärmereitz macht.

Dem Froste ausgesetzte Pflanzen sterben daher desto eher ab, je schneller die Sonnenhitze auf sie einwirkt; desswegen schützen Gärtner ihre blühenden Trillage-Bäume, auf die ein Frühlingsfrost einwirkte, durch fleissiges Begiessen mit Wasser, wenn die Sonnenstrahlen auf sie zu fallen beginnen; desswegen schützet man die Weinstöcke vor den Frühlingsfrösten durch Rauch, wie Einige rathen,

weil der Rauch theils die Temperatur allmählig erhöhet, theils die brennenden Sonnenstrahlen abhält.

§. 28.

Die Wärme, das klimatische Hauptmoment, wirkt am vortheilhaftesten auf die Pflanzenwelt, wenn ein regelmässiger Wechsel der Temperatur von + 10 — 25° C. Statt findet, und also kühle Tage mit heissen abwechseln; hierin liegt der Grund der üppigen Fruchtbarkeit der Alpengegenden und der tropischen Klimate, wo auf heisse Tage sehr kühle Nächte folgen, denn nur unter verhältnissmässiger Einwirkung des Sonnenlichtes und der Wärme werden die inneren Vegetationsprozesse, d. i. Zersetzung der Kohlensäure, Entbindung des Sauerstoffes, die Wiederaneignung desselben, seine Verbindung mit dem Wasser-, Kohlen- und Stickstoffe zu Educten und Producten der Vegetation, und das Wachsthum überhaupt möglich gemacht; denn nur im steten Wechsel der Stoffe besteht das bildende Leben.

§. 29.

Dass jedoch die Empfänglichkeit der Pflanzen für den Einfluss der Wärme modificirt werden könne, wissen wir aus der Erfahrung, da mehrere Pflanzen an ein anderes Klima gewohnt werden können, wenn anders die Unterschiede der Temperatur nicht gar zu gross sind. Manche japanische Gewächse, wie Sophora japonica, Salisburia adiantifolia, Kölreutera paniculata, Mespilus japonica, Hortensia speciosa Pers. *(Hydrangea hortensis Sp.)* u. m. a., sind schon im südlichen und mittleren Deutschland acclimatisirt; eben so ein grosser Theil Cap'scher Gewächse in England. Aber nie wird man ein Gewächs, welches in seinem Vaterlande keinen Frost empfindet, an die Kälte unserer Winter gewöhnen können; desswegen sind die Kartoffeln, welche seit dritthalb Jahrhunderten, die Gurken und Veits-Bohnen, welche seit zwei Jahrtausenden in Europa gezogen werden, gegen die Frühlingsfröste eben so empfindlich als ob sie erst jetzt bei uns eingeführt worden wären.

§. 30.

Sehr verschieden ist übrigens die Empfindlichkeit der Gewächse für die Wärme nach ihrer individuellen Natur. Es gibt Pflanzen, die nur in der Tropenhitze fortkommen, dagegen andere, die nur in der Schneelinie gedeihen. Daphne, Galanthus, Helleborus u. m. a. blühen unter dem Schnee; unsere Stachelbeer- und Schleedornsträuche schlagen bei einer Kälte von 5—10° F. aus und blühen, während andere Gewächse nur in der grössten Hitze des Sommers zur Blüthe kommen können.

Die tropischen Gewächse blühen bei uns nur in warmen Häusern, manche ertragen sogar eine Hitze, die andere tödten würde. In Senegal steigt die atmosphärische Wärme oft zu + 47° C., in Syrien zu 50° und darüber, dennoch leben und blühen dort sehr viele Pflanzen in voller Ueppigkeit. — Im Carlsbader Quell wachsen Conferven bei + 58—64° C. — Barrow sah auf der Insel Amsterdam Marchantien und Lycopodien im Schlamme heisser Quellen von 186° F. wachsen.

Sonnerat sah auf der Insel Lucan die Wurzeln des Vitex Agnus in eine Quelle von 174° F. reichen; Humboldt sah Pflanzen in den Ebenen von Mexico in einem schwarzen Sande wachsen, der eine Temperatur von + 48° R. zeigte, und Forster fand auf der Insel Tanna mehrere blühende Pflanzen an der Mündung eines Kraters, wo die Hitze 210° F. zeigte.

§. 31.

Ob die Vegetabilien gleich den warmblütigen Thieren sich selbst Wärme erzeugen und dadurch den schädlichen Einflüssen widerstehen, darüber sind die Meinungen der Phytologen ebenfalls sehr getheilt.

Ein absolutes Vermögen, sich von der äusseren Temperatur unabhängig zu erhalten, besitzen die Pflanzen eben so wenig als die Thiere; da aber ihr Lebensprozess unter dem Gefrierpuncte noch fortdauert, so zeigt sich offenbar, dass sie sich in einer bestimmten Temperatur erhalten können.

Die hierüber gemachten Beobachtungen zeigten, dass die Temperatur im Innern der Bäume selbst in der grössten Kälte nie unter + 11° C. fällt; dass bei einer atmosphärischen Temperatur von + 2, 5° C. das Innere des Stammes = + 11° C., wenn die atmosphärische Temperatur + 6° zeigt, der Baum 12, 5° C., und wenn erstere + 32, 5° hat, der letztere 20° C. zeigt; dabei ist zu bemerken, dass dieser Temperaturwechsel im Baume nie plötzlich, sondern immer nur sehr langsam eintritt.

Hermbstädt steckte ein Thermometer in ein frisch gebohrtes Loch in einem Zuckerahornbaume, und ein anderes hängte er in die Luft auf; zeigte das in der atmosphärischen Luft — 5° R., so stand das andere — 2°; sank die Temperatur der Luft auf — 10°, so blieb sie im Baume — 1°.

Aus allen diesen Erscheinungen geht offenbar hervor, dass sich die Pflanzen innerhalb gewisser Hitz- und Kältegrade der Luft oder des Wassers, worin sie leben, in einer eigenthümlichen inneren Temperatur erhalten; dabei ist wichtig zu bemerken, dass die innere Temperatur der Pflanzen nicht überall in einer Wärmeerzeugung, sondern bei erhöhter äusserer Wärme, auch in der Erhaltung einer kälteren Temperatur zu suchen sey.

§. 32.

Dass sich in einigen Pflanzen zur Blüthezeit fühlbare Wärme in einem bedeutend höheren Grade erzeuge, bemerkte zuerst Lamark in den Blüthenkolben des Arum italicum bei ihrer Entwickelung. Senebier [1]) beobachtete diese Erscheinung genauer, er fand, dass die Blüthenkolben sich dann erhitzen, wenn sie aus der Scheide hervortreten, und dass diese Hitze gewöhnlich zwischen 3 und 8 Uhr Nachmittags merklich zunehme.

Wenn die atmosphärische Temperatur 60° F. war, so stieg die Wärme des Blüthenkolbens auf 79—80° F. Auch am Arum maculatum ist diese Erscheinung von mehreren Phytologen beobachtet worden.

Bory de St. Vincent auf Isle de France sah in der Spatha des Arum cordifolium während der Befruch-

tungsperiode das Thermometer bei 19° in der Atmosphäre auf 44° R. steigen.

Schultz [2]) fand am blühenden Caladium pinnatifidum die Temperatur um 4—5° höher, bei einer Temperatur der Luft von 15°; auch das Innere des Kolbens zeigte sich beim Durchschneiden warm. Der Grund hiervon scheint in der reichlichen Entwicklung des Stick- und Wasserstoffes zu liegen, welche sich durch den äusserst widrigen, mitunter cadaverösen Gestank dieser Blüthen verräth.

1) Physiologie veget. T. 3. pag. 315.

2) Die Natur der lebendigen Pflanze. Stuttgart und Tübingen 1828. 2. Thl.

B. Licht.

§. 33.

Die zweite zu aller Vegetation nothwendige und unentbehrliche Bedingung ist die Einwirkung des Sonnenlichtes.

Was die Mutter Erde todt in ihrem Schoose trägt, weckt die bei ihrer täglichen Wiederkehr elektrisches Fluidum erzeugende Sonne ins Leben.

Wie die Wurzel mit Erde und Wasser, so sind die oberen Pflanzentheile mit Luft und Licht in Wechselwirkung. Durch das Licht wird die eingesogene Kohlensäure zersetzt, und durch diesen Decombinations-Prozess der ganze vegetabilische Lebenslauf aufgeregt, wie bei der Function der Blätter umständlicher nachgewiesen werden wird.

Dem Sonnenlichte, diesem allgemeinen kosmischen Reitze der irdisch belebten Substanz, verdankt die Pflanzenwelt die Herrlichkeit und Mannigfaltigkeit der Farben und die Ausbildung ihrer Bestandtheile. Die ganze vegetabilische Welt strebt nach der Quelle des Lichtes — nach der Sonne — welche jede Thätigkeit der Pflanze vom Momente des Emporsprossens bis zur vollendeten Befruchtung erregt. Die majestätischen Palmen prangen nur unter dem Glanze der tropischen Sonne.

Die unbeschreibliche Reinheit der Tropenluft verursacht nach Humboldt's Erfahrung, dass, selbst bei gleicher Höhe des Standortes über der Meeresfläche, das Licht lebhafter und stärker als in Europa ist. Diese Erfahrung bestätiget die Vermuthung, dass die ungeschwächte Helle, welcher die Alpengewächse, besonders in der Andeskette ausgesetzt sind, zu ihrem resinösen und aromatischen Charakter beitrage.

§. 34.

Schon die täglichen Erscheinungen überzeugen uns von dem mächtigen Einflusse des Sonnenlichtes auf die Vegetation.

Mit aufgehender Sonne erwacht die Pflanzenwelt wie die Thierwelt zu neuer Lebensthätigkeit; die Pflanze öffnet ihre Blüthen und richtet ihre Blätter auf. Mit dem Sinken der Sonne ruhen die Kräfte wieder; die Pflanze schliesst ihre Blüthen und senkt ihre Blätter zur Erde.

Dass die Pflanzen gleichsam instinctmässig ihre Zweige, Blätter und Blüthen dem Sonnenlichte entgegenstrecken, sehen wir täglich in unseren Gewächshäusern. Eben so wissen wir, dass die gemeine Sonnenblume *(Helianthus annuus)*, die Sonnenwende-Wolfsmilch *(Euphorbia helioscopia)*, mehrere Lupinus-Arten, vorzüglich Lupinus luteus und mehrere andere ihre Blüthen, Blätter und Stängel in freier Luft der Sonne zukehren und ihr so folgen, dass man nach ihrer Richtung die Tageszeit bestimmen kann. Das gerade Aufschiessen der inneren Bäume dicht geschlossener Waldungen und das Ausstrecken der äusseren Aeste bei jenen, die am Rande stehen — das Fortlaufen des Kartoffelkeimes in einem Keller gegen das Licht 20 Fuss weit, wie Blumenbach anführt — die wiederhohlten Versuche eines abgerissenen Blattes der Dionaea Muscipula, sich dem Lichte zu öffnen, sind Erscheinungen, die uns von dem mächtigen Einflusse des Lichtes auf das Pflanzenleben überzeugen.

Im Lichte geht der Desoxydations-Prozess lebhafter vor sich, das ganze Pflanzenwachsthum gedeihet kräftiger, die Blätter färben sich grün, die Blumen prangen mit

mannigfaltigen und lebhaften Farben, die flüchtigen Oele und Harze nehmen zu, je stärker die Einwirkung des Sonnenlichtes ist. Im Dunkeln wird dagegen alles blasser, kraftloser, geruch- und geschmackloser.

§. 35.

So wie die Gewächse nach ihrer individuellen Natur einen bestimmten Wärmegrad erheischen, eben so muss auch der Grad des Lichtreitzes sich ihrem individuellen Reitzvertrage anpassen.

Pflanzen, die lange dem Lichtreitze entzogen waren, erleiden bei plötzlicher Einwirkung desselben Erschöpfung ihrer Reitzbarkeit — sie verwelken. Am Heliotropium europaeum bemerkte Cludius nach dreimonathlicher Entbehrung des Sonnenlichtes, da es die Sonne zum ersten Mahle beschien, sichtbare Erschütterungen.

In der Regel vertragen junge Pflanzen nur einen gelinden Lichtreitz, da sie viel reitzempfänglicher sind, als ausgewachsene. Auch muss der Lichtreitz nach der Pflanzen-Individualität verschieden modificirt seyn; die im Dunkeln wachsenden Waldpflanzen sterben ab, wenn sie dem Lichtreitze zu sehr und zu anhaltend ausgesetzt sind; auch ist die Reitzbarkeit der Pflanzen des Morgens am grössten, Mittags minder, und Abends am geringsten.

Dass selbst das Mondlicht einigen Einfluss auf die Vegetation habe, geht aus mehreren Beobachtungen, besonders aus Tessier's Versuchen hervor; denn Pflanzen, die des Nachts im Mondenscheine und am Tage in der Finsterniss standen, wurden weniger gelblich als jene, welche Tag und Nacht im Dunkeln blieben, und nach Goudaert's Beobachtungen soll das Mondlicht in acht Nächten kaum so viel wirken, als das Sonnenlicht in 12 Stunden.

Durch den täglichen Wechsel zwischen Licht und Dunkel und einer steigenden und sinkenden Lufttemperatur, scheint die Lebensthätigkeit der Pflanzen auch bald mehr gegen den einen, bald gegen den anderen Pol hingeleitet zu werden; hierauf lässt sich aus den täglichen Veränderungen nicht bloss des vegetabilischen Respirations-Prozesses und chemischen Verhaltens der Säfte, sondern

auch aus dem periodischen Entfalten und Zusammenschliessen der Blätter und Blüthen vieler Pflanzen zu gewissen Tageszeiten, mit grosser Wahrscheinlichkeit schliessen. Auch wird es aus anderen Umständen augenscheinlich, dass die Pflanzen, hauptsächlich über Nacht, sich in dem Masse wieder mit Saft anfüllen und oxydiren, als sie während des Tages Feuchtigkeit und Sauerstoff ausgedünstet haben; dass also im Dunkeln mehr die Ernährung und das Wachsthum, im Lichte aber vorzüglich die Verähnlichung, Aneignung und normale Ausformung der Pflanze von Statten gehen, welche doppelte Richtung der Thätigkeiten nach Innen zur Stoffbildung, nach Aussen zur Formenentwickelung sich auch im Verfolge des pflänzlichen Lebens stets zeigen wird. Die täglich wahrzunehmende Thatsache, dass die Blumenbildung durch ein üppiges individuelles Wachsthum gehemmt, umgekehrt aber durch eine stärkere Blumenbildung das Wachsthum beschränkt werde, ist in dem wesentlichen Gegensatze dieser polarisirenden Thätigkeiten begründet.

C. Luft.

§. 36.

Da die Pflanzen hauptsächlich an der Oberfläche leben, so sind sie auch von dem sie umgebenden Medium (der atmosphärischen Luft) abhängig; denn wenn gleich die meisten Cryptogamen und unter den Phanerogamen viele Gräser fast gleichgiltig gegen die Wirkungen des Luftdruckes scheinen, so sind doch andere Gewächse um so empfindlicher für diese Einwirkung. Eine Art Hautrespiration ist, wie sich bei der Betrachtung der Blätter zeigen wird, die wichtigste Lebensfunction der Gewächse, und diese (Ein- und Aushauchung von Flüssigkeiten) hängt vom Drucke des Luftkreises ab; daher sind Alpen- und Gebirgspflanzen aromatischer und behaarter, und sie gedeihen desswegen in der Ebene, wo die Luft dichter ist, schwer und nur kurze Zeit, weil ihre Ausdünstungsfunction durch den stärkeren Luftdruck gestöret wird.

Ein wichtiges Moment für die Vegetation ist auch der

Einfluss (besonders der mittelbare) der Winde, in so fern sie auf die Temperatur und den Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre einwirken und diese modificiren; denn wir wissen, dass das Klima an einem Orte kälter wird, wenn dieser häufig solchen Winden ausgesetzt ist, welche von kälteren Gegenden kommen, wie diess z. B. mit den nördlichen und östlichen Winden in den mehresten Gegenden des nördlichen Europa der Fall ist; dass im Gegensatze ein Ort, welcher Winden ausgesetzt ist, die von heisseren Gegenden wehen (z. B. dem Scirocco), ein wärmeres Klima erhält, und dass an jenem Orte Nebel und Regen herrschen, wo die Meerwinde häufig sind.

§. 37.

Ein noch wichtigeres Moment für die Vegetation ist der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre, denn einerseits hängt die Feuchtigkeit des Bodens von den aus der Atmosphäre Statt findenden Niederschlägen ab, anderseits wird die Ernährung den Pflanzen nicht allein durch Wassereinsaugung der Wurzel, sondern auch durch die Blätter aus der Atmosphäre zugeführt, ja einigen auf diesem Wege sogar mehr als durch die Wurzel, z. B. fette Pflanzen mit sehr kleinen Wurzeln, wie Cactus-Arten und mehrere andere, wo die Wurzel vielmehr durch die Blätter ernährt wird.

Daher ist die Vegetation kärglich in solchen Gegenden, wo bei grosser Hitze gar kein Regen fällt, hingegen ist sie üppig, wo ein bedeutender Grad der Feuchtigkeit sich mit einer hohen Temperatur vereiniget, wie in den Tropenländern, wo sich die Vegetation während der fünf- bis sechsmonathlichen trockenen Jahreszeit kraftvoll erhält, weil trotz der glühenden Tageshitze die Luft immer mit latentem Wasser geschwängert ist. In den westlichen Ebenen von Peru lösen sich die Dünste nie in Regen auf; in einem Jahrhunderte hat man nach Humboldt kaum ein Beispiel eines viertelstündigen Regens. Hätten die Pflanzen nicht in einem so hohen Grade die Fähigkeit der Luft das Wasser zu entziehen, wie könnte man Bäume und Stauden mit solcher Blätterfülle in Ländern geschmückt

sehen, wo, wie z. B. in Cumana, oft in acht bis zehn Monathen weder Regen, noch Thau, noch Nebel fällt. Auch in der temperirten Zone biethen die feuchten Küstengegenden eine Vegetation dar, die von jener der trockeneren Binnenländer in vieler Hinsicht abweicht.

§. 38.

Der in der atmosphärischen Luft als Gemengtheil befindliche Sauerstoff ist das wichtigste und mächtigste Reitzmittel für das Pflanzenleben; dass Vegetabilien gleich den Thieren nur in atmosphärischer Luft, ihres Sauerstoffgehaltes wegen, leben können, ist eine allgemein bekannte Thatsache. — Wie der Kohlenstoff der bildungsfähige Stoff der Pflanzen ist, eben so ist der Sauerstoff das Bethätigende — der Masse Bildung Gebende. Darum ist das Auflockern der Erde um die Wurzeln den Obstbäumen und allen Gewächsen so vortheilhaft, besonders den in Töpfen stehenden — desswegen ersetzet das fleissige Umackern der Felder einiger Massen und auf einige Zeit den Mangel an Dünger. Hieraus lassen sich auch die verschiedenen Meinungen f ü r und w i d e r die gute Wirkung der Dungsalze erklären und berichtigen.

§. 39.

Beim Keimungsprocesse des Samens spielt der Sauerstoff eine eben so wichtige als merkwürdige Rolle, wie sich später umständlich zeigen wird; hier wollen wir nur einige allgemeine Thatsachen erörtern, welche die unbedingte Nothwendigkeit desselben für das Pflanzenleben nachweisen. Die Samen können, selbst bei dem günstigsten Wärmegrade, in irrespirablen Luftarten nicht zum Keimen gebracht werden. Wegen Mangel an Sauerstoff keimen daher die Samen nicht im Oele; — so wissen wir, dass sie oft durch eine Reihe von Jahren, ja selbst durch Jahrhunderte tief unter der Erde liegen und erst dann keimen, wenn sie aus der Tiefe heraufgehoben und mit der Luft in Contact gebracht werden; — desswegen keimen die Samen nicht unter dem luftleeren Recipienten der Luftpumpe, dagegen um so schneller und lebhafter in comprimir-

ter Luft als in gewöhnlicher; oder wenn man sie in reines Sauerstoffgas bringt, oder in sauerstoffigen Laugen beitzet. Dass durch Einweichen in Essig das Keimen des Weitzens befördert und der Brand abgehalten werde, versichert Alvares de Silva. — Desswegen soll das Regenwasser und der Schnee der Vegetation so zuträglich seyn, weil sie mehr Sauerstoff enthalten als Fluss- und Quellwasser.

Humboldt's [1]) Versuche haben bewiesen, dass Metalloxyde, und unter diesen vorzüglich der Mennig und die Bleiglätte, das Keimen der Samen, und die Vegetation dadurch befördern, dass sie Sauerstoff absetzen. Im gemeinen Wasser keimen die Samen gewöhnlich erst zwischen 30 und 40 Stunden; setzt man aber dem Wasser Chlor zu, so keimen sie schon in sechs bis acht Stunden, weil das Chlor das Wasser zersetzt, indem es sich mit dem Wasserstoffe zu Hydrochlorsäure umwandelt, während der aus dem Wasser entbundene Sauerstoff sich mit dem Kohlenstoffe des Albumens im Samen verbindet.

Nach Cantu's Beobachtung [2]) soll das Jod eine noch stärkere keimungsbefördernde Eigenschaft besitzen als das Chlor; in den entwickelten Pflanzen fand er das Jod wieder als Hydriodsäure.

1) Aphorismen aus der chemischen Physiologie der Pflanzen. Leipzig 1794.

2) Journ. de chim. medic. 1826 Août 393.

§. 40.

Saussure der Jüngere [1]) fand, dass das Sauerstoffgas während des Keimens, nicht von den Samen absorbirt werde, um zu ihrer Nahrung verwendet zu werden, sondern dass es bloss durch seine Verbindung mit dem Kohlenstoffe des Albumens zur Bildung der Kohlensäure diene, welche beim Keimen gasförmig entwickelt wird, woraus die wichtige Folge hervorgeht, dass der Sauerstoff und alle mit ihm geschwängerten Körper, welche ihn an die Pflanze absetzen, nur als Reitzmittel die Thätigkeit erhöhen. Hierin liegt auch der Grund, warum das Wachsthum von keiner Dauer sey, wenn die Pflanzen mit

Sauerstoff überladen werden, indem sie nähmlich überreitzt werden und bald verwelken, besonders, wenn sie an schattigen Plätzen stehen. Das Sonnenlicht ist daher dem Keimen des Samens, besonders vor der Entwickelung der Cotyledonen, im Ganzen mehr nachtheilig als vortheilhaft, weil es den Sauerstoff wieder anzieht; — desswegen beschatten Gärtner die Samenbeete bis sie gekeimt haben. — Hierin liegt auch der Grund, warum man den Klee mit Vortheil mit Sommergetreide zusammen säet, damit der später keimende Kleesamen vom bereits emporwachsenden Getreide beschattet werde.

1) Recherches chimiques sur la végétation. Paris 1804.

D. Elektricität.

§. 41.

So wie die Physiker nicht im Reinen sind, welche Rolle die Elektricität in der Atmosphäre spiele, wann und wie sie entstehe, wann sie positiv und wann sie negativ elektrisch sey u. s. w., eben so wenig sind es die Phytologen hinsichtlich der Art der Einwirkung der atmosphärischen Elektricität auf den Vegetationsprocess; indessen ist man durch die Erfahrung belehret, dass auch ein gewisser Grad von elektrischer Spannung der Luft und des Bodens, in dem die Pflanze sich befindet, zu ihrem Gedeihen gehöre. Das Vermögen der grünenden Pflanzen, sowohl der Elektricität des Bodens als der Atmosphäre zum Leiter zu dienen, ist durch Erfahrungen aus dem gemeinen Leben längst bestätiget.

Ein mässiger Grad der Elektricität weckt die vegetabilische Lebensthätigkeit eben so, wie die animalische, gleichwie eine zu starke Einwirkung ein Erlöschen der Erregbarkeit (Lähmung) zur Folge hat.

Nach Meissner [1]) sollen bloss die periodischen Strömungen der Elektricität zwischen der Atmosphäre und der Erde das Wachsthum der Pflanzen bewirken. Die Pflanzen wären demnach als elektrische die Erde mit der Atmosphäre verbindende Leiter zu betrachten. Welchen wohlthätigen Einfluss die Gewitterregen auf die Vegetation

haben, ist bekannt, wenn gleich auch andere Umstände hierbei nicht ausser Acht zu lassen sind. Das sogenannte Verblühen des Getreides beim heftigen Wetterleuchten zeigt uns die Wirkungen der erschöpfenden Ueberreitzung, welche die Entladung der Luft-Elektricität hervorbringt, so blühet der Buchweitzen taub, wenn es wetterleuchtet [2]).

1) Anfangsgründe des chemischen Theiles der Naturwissenschaft. Wien 1827. 5. Bd. 1. Abtheilung.

2) Thaer, Grundsätze der rationellen Landwirthschaft. 4. Bd. S. 32, 135.

§. 42.

Wenn gleich die mit der künstlichen Elektricität von Jallabert, Gardini, Bertholon de St. Lazare, Ingenhousz, Cavallo, Volta, Senebier, van Marum u. m. a. unternommenen Versuche widersprechende Resultate lieferten, so spricht doch viele Wahrscheinlichkeit zu ihren Gunsten nach den Resultaten, welche Browning's Versuche lieferten und die Mambray [1]) bestätiget, welcher wahrnahm, dass elektrisirte Myrthenzweige schneller Knospen trieben. Nollet [2]) bemerkte ein schnelleres Keimen der Samen in elektrisirter Erde, und stärkeres Verdünsten der Früchte. — Köstlin [3]) nahm sogar wahr, dass auf Pflanzen, die in metallenen Geschirren standen, die Elektricität stärker wirkte, als auf jene, die in gläsernen und auf diese wieder stärker als auf solche, die in irdenen Gefässen standen.

Die Volta'sche Säule äussert keinen merklichen Einfluss auf die Bewegungen der Mimosen; dass aber das Keimen der Samen durch den positiven Pol der Volta'schen Säule, wenn keine übermässigen Explosionen erfolgen, befördert werde, ist durch Versuche erwiesen; der negative Pol aber erschöpft in jedem Falle die Lebensthätigkeit der Pflanzen.

1) Mémoires de l'Académie de Paris 1748.

2) Recherches sur l'électricité.

3) Dissertatio de effectibus electricitatis in vegetantia 1784.

E. Boden.

§. 43.

Obschon der Boden *(solum)*, in dem die Pflanze wurzelt, grösstentheils nur als Träger derselben zu betrachten ist, so hat seine Beschaffenheit doch einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den Vegetationsprocess, einerseits durch die in ihm enthaltene Wärme, Wasser, Luft, und andere Agentien, anderseits weil er (vorzüglich die Dammerde) Nährstoffe enthält, welche die Pflanze sich assimilirt; auch spricht viele Wahrscheinlichkeit dafür, dass das Erdreich nicht bloss materiell zur Ernährung beitrage, sondern ausserdem auch noch in Folge seiner höchst wahrscheinlichen galvanischen Wirkungen an sich und auf die Oberfläche der Pflanzenwurzeln die Bildung eines Nahrungssaftes schon ausserhalb des Organismus unterstütze, folglich auch dynamisch wirke.

Im Allgemeinen ist jener Boden der fruchtbarste, der bei reichlichem Gehalte an Dammerde *(Humus)*, zugleich thonhaltig und reich an Kalk ist. Die Dammerde enthält die Nahrung — den Kohlenstoff — der sich mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre zur Kohlensäure bildet. Der Kalk zieht die Kohlensäure aus der Atmosphäre und der Erdfeuchtigkeit mächtig an; ihm wird sie wieder von den Pflanzen entrissen, und so entsteht eine lebhafte Wechselwirkung, mit welcher die innere Kraft der Vegetation und das Ansetzen fester Theile zunimmt; daher ist das Holz von Bäumen, die auf Kalkboden gewachsen sind, immer fester und dichter als jenes vom Granitboden; nebstbei zertheilt auch der Kalk den zu bindigen Boden und macht ihn lockerer. Der Thon im Boden hält das Wasser länger als andere Erdarten.

Dass die Kohlensäure des Bodens die Vegetation begünstige, lehrt die Erfahrung im Ackerbaue, wo das Getreide am besten auf Hackfrüchte, Kartoffeln, rothe Rüben, Hülsenfrüchte u. d. gl. gedeihet, weil bei dieser Cultur durch das öftere Behacken die Kohlensäure aus dem Boden hervorgelockt wird.

Wirkliche Assimilation des Bodenstoffes verräth der Geruch und noch mehr der Geschmack mehrerer Weinsorten und verschiedener Pflanzentheile, vorzüglich der Knollen, Wurzeln und selbst der Blätter; so soll der Spinat und Spargel mit Schweinmist gedüngt, einen beissenden Geschmack erhalten. — Das Vorkommen der Soda in fast allen Meerstrandespflanzen, die im Binnenlande Kali enthalten, der Eisengehalt mehrerer Flechten, die auf Eisenoxyd haltendem Boden wachsen, den ihre rothe Farbe und die chemische Analyse nachweisen; die blaue Färbung der ursprünglich rothen Hortensienblüthen durch eisenhaltige Erde u. m. a. sind bekannte Thatsachen.

Auch die chemische Analyse weiset nach, dass eine und dieselbe Pflanzenspecies nach der Verschiedenheit des Bodens, ein verschiedenes quantitatives und qualitatives Mischungsverhältniss liefert.

Saussure und Jahn haben durch interessante Versuche ausser allen Zweifel gesetzt, dass Salze von den Pflanzen unzersetzt absorbirt werden.

§. 44.

Es gibt Pflanzen, die in jedem Boden vorkommen, aber wieder solche, die nur in einem besonderen Erdreiche gedeihen, endlich auch solche, die zwar in verschiedenem Boden vorkommen, jedoch nur in einem besonders gedeihen, und daher in diesem in grosser Menge angetroffen werden; daher auch die Verschiedenheit der Vegetation nach der Verschiedenheit des Bodens, besonders hinsichtlich der auf einer höhern Bildungsstufe stehenden Vegetabilien; übrigens darf dabei das klimatische Verhältniss auch nicht ausser Acht gelassen werden, desshalb sehen wir auch nach dessen Verschiedenheit, z. B. Heideboden, Lehm-, Kalk-, Sandboden u. dergl., den Flor modificirt. So gedeihen die Diadelphisten am besten in gypshältigem Boden, die Tabakspflanze, die Parietaria officinalis, Borrago u. a. m. vegetiren kräftig in einem salpeterigen Boden, während dieser auf andere Pflanzen nachtheilig wirkt; die Meerespflanzen kommen schlecht in einem Boden fort, welcher kein Kochsalz enthält; so gedeiht der Pfeffer in

Ostindien nur auf Urgebirge, und schlecht oder gar nicht auf Flötzgebirge; — die zahme Kastanie gedeiht bei uns nicht im Kalkboden, dagegen der Weinstock gerade gern in diesem und im vulkanischen Boden (wie das Tokay-Gebirge beweiset) fortkömmt.

Wir sehen also hieraus, dass die Vegetabilien zu ihrem vollkommenen Gedeihen ausser der allgemeinen Pflanzennahrung noch besonderer mineralischer Reitze bedürfen, ohne welche die Pflanze zwar kümmerlich leben, aber nicht den höchsten Grad ihrer Ausbildung erreichen kann.

§. 45.

Manche Stoffe, die für Thiere Gifte sind, sind es auch unter manchen Verhältnissen für Pflanzen, z. B. arsenigte Säure, ätzender Quecksilbersublimat, Blei-, Spiessglanz- und Kupfersalze; ja sogar vegetabilische Gifte für Thiere wirken auch als solche auf Vegetabilien, z.B. Opium, Nux vomica, Belladonna, Digitalis, Cicuta, Kirschlorbeerwasser, Kampfer u. m. a. Jedoch widersprechen sich hierin die Meinungen der Naturforscher, indem einige nach Anwendung eines Stoffes eine Toxication der Pflanze bemerkten, die andere nach Einwirkung desselben Stoffes auf dieselbe Pflanzenart nicht wahrnahmen.

Der Grund dieses Widerspruches liegt nach meinem Erachten in der verschiedenen Art und Weise der Anwendung des Giftstoffes, denn es scheint nicht gleichgiltig zu seyn, ob dessen Einwirkung auf die Wurzel oder auf den Stängel und die Blätter geschehe, erstere (die Wurzel) scheint derlei Stoffen mehr Zersetzungs- und Assimilationsthätigkeit entgegenzusetzen, als die Stängel und Blätter.

Macaire-Prinsep [1]) machte Versuche mit Blausäure, Opiumauflösung, arsenigter Säure und Aetzsublimat, indem er Zweige von Berberis vulgaris in diese Auflösungen stellte, oder die Blätter der Mimosa pudica hineinlegte, oder bloss den Dunst der Blausäure einwirken liess, und bemerkte Toxicationserscheinungen.

Marcet's [2]) Versuche mit Mineral- und narcotischen Pflanzengiften lieferten ähnliche Resultate.

Wiegmann[3]) begoss nicht wie Marcet und Andere die Pflanzen mit den Auflösungen, sondern liess die in Töpfen vegetirenden Pflanzen, diese Auflösungen aus den untergesetzten Schalen durch die Wurzeln einsaugen. Auf solche Weise fand er, dass ganz kräftige Pflanzen theils in einigen Tagen, theils in einigen Wochen getödtet wurden. Dass diese Auflösungen wirklich durch die Wurzeln eingesogen wurden, wies sich dadurch nach, dass Wiegmann in den wässerigen Auszügen dieser getödteten Pflanzen, durch die entsprechenden Reagentien, die Basen und Säuren der Auflösungen, so wie das Arsenik und die Blausäure wirklich darstellte.

Diesen geradezu widersprechende Resultate lieferten Runge's[4]) Versuche. Dieser liess türkische Bohnen *(Phaseolus nana)*, Erbsen und Gerstenkörner in mit concentrirten Aufgüssen von Hyoscyamus, Belladonna und Stramonium geschwängerter Erde keimen. Die Pflanzen wuchsen schnell und kräftig empor, ohne eine Toxication wahrnehmen zu lassen; auch liess sich bei Versuchen mit den Pflanzen keine Spur des narcotischen Stoffes wahrnehmen.

Mit Runge's Resultaten stimmen Rafn's[5]) Versuche mit dem Kirschlorbeerwasser überein, das in die Erde gegossen, keine Veränderung in den darin vegetirenden Pflanzen hervorbrachte, aber ein Tropfen auf die Staubfäden des Glaskrautes *(Parietaria officinalis)* hob die Reitzbarkeit auf.

Es zeigt sich also, dass in diesen Fällen der narcotische Stoff durch den Vegetationsprocess zersetzt und assimilirt worden sey.

Auf diese Art lässt es sich auch erklären, dass, bei Freiberg in Sachsen, auf den mit Arsenikschlacken stark versehenen Aeckern Korn wächst, nicht nur ohne die geringste Spur Arsenik anzunehmen, sondern dessen Wachsthum und Ertrag wird durch diese Düngung sogar ungemein befördert.

1) Froriep's Notizen Nr. 292. Mai 1826.

2) Annales de Chymie et de Physique. T. 29, und Froriep's Notizen Nr. 248. 1826.

3) Oken's Isis. 1826. S. 165.

4) Neueste phytochemische Entdeckungen. Erste Lieferung. Berlin 1820. S. 180.

5) Entwurf einer Pflanzenphysiologie. Kopenhagen und Leipzig 1798. S. 157.

§. 46.

Nach diesen und mehreren anderen Thatsachen wird es höchst wahrscheinlich, dass manche Pflanzen die Fähigkeit besitzen, gewisse Bestandtheile des Bodens vorzugsweise aufzunehmen, sie zu assimiliren und dabei sehr wohl zu gedeihen; dagegen aber andere sich hierin leidend verhalten und gewisse Bestandtheile mehr oder weniger aufnehmen, ohne solche zu assimiliren, aber doch nicht zu Grunde gehen (z. B. Spinat); wieder andere Pflanzen besitzen die Kraft, gewisse ihnen schädliche Stoffe aus dem Boden gar nicht oder nur in geringer Menge aufzunehmen, während noch andere gewissen im Boden enthaltenen, ihnen schädlichen Stoffen gar nicht widerstehen können, und sie also trotz ihres Verderbens aufnehmen.

Zweite Abtheilung.

Organische Structur der Pflanzen.

§. 47.

Bevor wir zur Betrachtung und Entwickelung der einzelnen Lebensfunctionen der Vegetabilien schreiten, müssen wir die organische Form (den Bau) und die Mischung des Materiellen, d. i. die Organe, in welchen und durch welche die Lebensthätigkeit wirkt, kennen lernen. Wir wollen daher zuerst die Grundgebilde, oder sogenannten Elementarorgane abhandeln, aus welchen alle Organe gebildet sind; diese sind: das Zellengewebe, und die Spiralgefässe oder Schraubengänge.

Aus diesen zwei Grundgebilden (Zellengewebe und Spiralgefässe) ist jede Pflanze mit ihren verschiedenen Theilen gebildet; die Spiralgefässe sind jedoch nur den auf einer höheren Organisationsstufe stehenden eigen; daher auch bei der unendlichen äusseren Mannigfaltigkeit der Gewächse dennoch immer und durchaus eine allgemeine innere Einfachheit derselben herrscht.

Nach der Berücksichtigung dieser Elementarorgane lässt sich nun auch das ganze Gewächsreich in zwei Haupt-Classen eintheilen. I. in gefässlose oder Zellengewächse, celluläre Gewächse (*vegetabilia cellulosa*), nach Jussieu, acotyledonische (*Acotyledones*), nach Lamarck, agamische oder geschlechtslose (*plantae agamae*), nach Richard, keimlose (*exembryonatae*), nach Link, (*Homonemeae*); sie fassen einen Theil der Linné'schen Cryptogamen in sich, und zwar jene, denen Spiralgefässe und Spaltöffnungen fehlen; II. in Gefässgewächse oder vasculäre Gewächse, Sexualisten (*vegetabilia*

vascularia), nach Jussieu, cotyledonische, nach Lamarck, Phanerogamen, nach Richard, Embryonatae, nach Link, Heteronemeae. Erstere bestehen bloss aus rundlichem oder länglichem Zellengewebe; die letzteren aus Zellengewebe und Gefässen zugleich; den ersteren fehlen die Spaltöffnungen durchgehends; die letzten sind, einige Arten verschiedener Gruppen ausgenommen, allgemein damit versehen. Die cellulären Gewächse zeigen eine fast homogene Masse; die Ernährungs- und Reproductionsorgane sind wenig ausgesprochen, dagegen sie bei den vasculären sehr deutlich unterschieden sind; die cellulären äussern nur eine schwache und unbestimmte Tendenz zur senkrechten Aufrichtung, die bei den vasculären als kräftig und anhaltend erscheint, so wie überhaupt der Bau und das Wachsthum beider Haupt-Classen wesentlich verschieden ist, welches sich im Verfolge umständlicher zeigen wird.

§. 48.

Die vasculären Gefässe theilen sich wieder in zwei Abtheilungen, nähmlich in jene, deren Spiralgefässbündel zerstreut durch die zellige Masse hinstehen: Plantae monocotyledoneae, oder endorhizae Richard, vel endogenae Dec., und in solche, mit geschlossenem und vom Rindenkörper vollständig abgetrenntem Holzkörper: Plantae dicotyledoneae, oder exorhizae Rich. vel exogenae Dec.

Phanerogamen nennt man jene Gewächse, die mit mehr oder weniger vollkommen ausgebildeten und sichtbaren Befruchtungstheilen versehen sind; Cryptogamen nach Linné jene, deren Fructificationsorgane dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar sind, und bei denen die Befruchtung verborgen vor sich geht. Hierher zählt man die Equisetaceen, Marsileaceen und Rhizospermeen, die Farren, Lycopodiaceen, Moose (Musci) und die Lebermoose (Hepaticae). Die Agamen nach Lamarck sind solche, denen die Fructificationsorgane gänzlich fehlen, und bei welchen daher keine Befruchtung Statt finden soll; das Daseyn wahrer Agamen lässt sich jedoch vor der Hand noch nicht behaupten. Zu diesen rechnet man die Flechten, Schwämme, Pilze und die Algen.

§. 49.

Das Z e l l e n g e w e b e *(tela reticulata, contextus cellulosus, complexus utricularis)*, eine Masse einzelner aus einer zarten, durchsichtigen und farblosen Membran gebildeter, aneinander liegender, und mit einander zu einem organischen Ganzen verbundener, geschlossener Säcke oder Behälter, die man Zellen nennt, welche unter sich Gemeinschaft haben, und entweder Flüssigkeit oder Luft enthalten, ist die Grundlage des Pflanzenbaues, und fehlt daher nie, weder in einer Pflanze, noch in irgend einem Theile einer Pflanze; aber das Verhältniss desselben zu den anderen Grundgebilden ist in den Pflanzentheilen verschieden, ja sogar ein grosser Theil der Cryptogamen (Ulven, Conferven) besteht nur allein aus Zellengewebe. Es hat mit dem S c h l e i m g e w e b e *(tela mucosa)*, das ebenfalls die Grundlage aller thierischen Theile ausmacht, in dieser Beziehung Aehnlichkeit, jedoch differenciren beide hinsichtlich ihrer Structur wesentlich. Bei Thieren ist es nur ein gallertartiges Wesen, das in Schleimfäden ausdehnbar ist, und nach dem Tode in ineinander gewirrte Fäden erstarret, deren Zwischenräume regellos sind; das Zellengewebe der Pflanzen hingegen, zeichnet sich durch Starrheit, und durch bestimmte, regelmässige Zwischenräume (Zellen) aus.

§. 50.

So wie die ewige Lebenskraft des Universums durch die Himmelskörper in Kugelform sich äussert, eben so tritt auch der erste schwache Keim des organischen Lebens in Schleimkügelchen oder Bläschen, die in einem verdichteten Umkreise Flüssiges einschliessen, hervor.

Diese Urbläschen (die erste Stufe der Vegetation), indem sie sich ungemein vermehren, und sich in Fadenform aneinander reihen, dehnen sich aus, drängen sich an, neben und über einander, und, indem sie so zusammengedrängt, sich mit ihren Wänden an mehreren Puncten berühren, mit einander verwachsen, und so das Zellengewebe bilden, nehmen sie nothwendig die e c k i g e, z e l l i g e Form an, wenn sie von allen Seiten gleichförmig gedrückt

werden; oder aber eine längliche, röhrenartige Gestalt, wenn der Druck nur von der einen oder der anderen Seite her wirkt.

Wächst die Pflanze heran, so bildet sich in der Folge auf ähnliche Art aus dem Pflanzensafte neue zellige Substanz.

Die eigentliche Farbe des Zellengewebes ist weiss, alle anderen Farben rühren von fremden Ueberzügen her; nur das Zellengewebe und die Gefässbündel der Farren sind braun.

§. 51.

Nach dem Verhältnisse der wechselseitigen Berührung und des gegenseitigen Druckes dieser Bläschen, erscheint dann das Zellengewebe mehr oder weniger regelmässig gebildet.

Wo es sich in regelmässiger Form darstellet, vollkommenes oder regelmässiges Zellengewebe, wie im Mark, der Rinde, und in den Blättern, besteht es aus bestimmt geordneten, zu Folge des vegetabilischen Triebes senkrechten Zellenreihen, und die Zellen zeigen sowohl beim Längen- als Querdurchschnitte ungefähr sechs Flächen und sechs Ecken, so dass ihr ganzer Umfang mehr oder weniger ein Rhomboidal-Dodecaeder darstellt, welches meistens etwas in die Länge gezogen ist.

Eine andere formelle Verschiedenheit des regelmässigen Zellengewebes bilden die in die Länge gezogenen schlauch- oder fadenförmigen Zellen, die sich mitunter an beiden Enden scharf zuspitzen, in aufrechter Richtung und in Reihen über oder neben einander stehend, wie man sie im Baste und im Holzkörper findet, Rudolphi's langgestreckte Zellen, nach Decandolle röhrige Zellen, Moldenhawer's vasa fibrosa, fibröse Röhren, Sprengels Baströhren; sie nähern sich durch ihre Gestalt zuweilen den wahren Gefässen, was sie aber nicht sind, da sie, wie die vorigen, an beiden Enden geschlossen erscheinen.

Eine dritte Art Zellen sind die in horizontaler Richtung, d. i. vom Marke gegen die Rinde hin, in die

Länge gezogenen, und die langgestreckten Zellen rechtwinklich durchkreuzenden, auch auf gleiche Art über und neben einander gereiheten Zellen, welche die sogenannten Markstrahlen bilden, und nur den Dicotyledonen, d. h. solchen Gewächsen zukommen, die einen wahren Holzkörper haben.

Das unvollkommene Zellengewebe *(contextus vesiculosus)* besteht aus isolirten, oder nur locker, schlauchartig aneinander gereiheten blasigen Zellen von verschiedener Grösse; es findet sich in jenen Pflanzen, die auf einer niedrigeren Bildungsstufe stehen, und zeigt sich in dem Verhältnisse immer vollkommener und regelmässiger, je höher die Bildungsstufe der Pflanze ist; so bestehen die Byssen und viele Bauchpilze fast ganz aus haarförmigen Fasern mit feinen Körnern untermischt; schon deutlicher ist das blasige Zellengewebe in den Blätterschwämmen und Conferven; in den Moosen ist die Regelmässigkeit der Zellen ausgezeichnet, und findet sich sofort durch das ganze Pflanzenreich, übereinstimmend mit den verschiedenen Pflanzenfamilien.

§. 52.

Bei den noch jungen Pflanzen zeigt sich das Zellengewebe weich, späterhin wird es starrer und härter, und endlich in sehr vielen Theilen der Pflanzen, besonders im Stamme und den Aesten der Bäume, holzartig. Zart, locker und mit Saft erfüllet, erscheint es in sehr saftigen Theilen (Obstfrüchten) und heisst dann Parenchyma *(contextus cellulosus laxus)*; in den fleischigen Blättern: Crassula-, Mesembrianthemum- Sedum- und Sempervivum-Arten. Am starresten findet man es in den lederartigen Blättern, z. B. Citrus, Aucuba, Ilex u. s. w.

Das Zellengewebe zeigt sich ferner an einigen Stellen gedrängt, wenn die Zellen so an und aufeinander gehäuft sind, dass sie ihre zellige Natur fast verlieren, und einem Aggregate unregelmässiger Körper ähnlich sind. Diese Form des Zellengewebes zeigt sich gewöhnlich in den Knoten, vorzüglich der Gräser, wo aus demselben neue Bündel von Spiralgefässen entstehen.

§. 53.

Die Grösse der einzelnen Zellen ist verschieden, theils nach den Abtheilungen des Zellengewebes selbst, theils nach den höheren oder tieferen Bildungsstufen der Gewächse. In den Pflanzenfamilien der tieferen Stufen sind die Zellen in der Regel kleiner, in jenen der höheren Stufen aber grösser, werden jedoch mit dem Ueberwiegen der Gefässe wieder kleiner. Den grössten Durchmesser haben die Zellen des Markes, dann die der Rinde; in jungen saftigen Pflanzen, z. B. im Kürbisstängel, findet man sie bis zu $\frac{1}{3}$ Linie im Durchmesser.

Die Wände des Zellengewebes sind meistens sehr zart, und dennoch ganz unwegsam; die Mittheilung der Säfte von einer Zelle zur anderen ist daher nur durch ein organisches Durchschwitzen erklärbar.

§. 54.

Indem sich Zelle an Zelle reihet, drücken sie sich wechselseitig, verwachsen mit einander zu einem zusammenhängenden Ganzen, und pressen den sie umgebenden Saft an die Stellen des Rhomben-Dodecaëders, wo der wechselseitige Druck am schwächsten ist. Der die Zellen umgebende Saft verhindert das Verwachsen der Zellenwände an diesen Stellen, und so entstehen, da immer drei Zellenkanten zusammen stossen, zwischen denselben fortlaufende prismatische Canäle, welche keine eigenen Wände haben, sondern aus den Wänden der benachbarten Zellen gebildet werden.

Diese prismatischen Canäle, welche den Nahrungssaft der Pflanze führen, der durch die Contractilität der Zellen fortbewegt wird, und in ihnen eine besondere Umwandlung erleidet, wodurch die in denselben vorfindigen verschiedenen Stoffe gebildet werden, nennt man Intercellular- oder Zwischenzellengänge, Saft- oder lymphatische Gefässe *(Ductus v. Meatus intercellulares Trev.)*

Rudolphi [1]), Moldenhawer [2]) und Brisseau-Mirbel [3]), bestreiten das Daseyn derselben, aber die wiederhohlten Untersuchungen eines Sprengel [4]), Kieser [5]), Nees v. Esen-

beck[6]), bestätigen dieses Daseyn derselben vorzüglich in dem lockeren Parenchym des Markes, und in den Monocotyledonen zwischen den Spiralbündeln.

Erhalten die Intercellulargänge an irgend einer Stelle einzeln oder in Bündeln eine relativ grössere Ausdehnung im ganz runden oder vieleckigen Umfange, so werden sie nach Beschaffenheit ihres Inhaltes Saftgänge oder Saftbehälter, unrichtig eigene Gefässe *(Receptacula succi proprii, vasa propria)* genannt. Ihr Inhalt ist schleimig, gummig, ölig, harzig, zuckerartig, zuweilen steinartig. Sie laufen nicht ununterbrochen fort, sondern enden blind, und fangen an anderen Stellen wieder an; daher kann auch der Saft nicht beständig aus ihnen abfliessen, sondern hört in einiger Zeit zu fliessen auf. Sie stehen gewöhnlich in einer bestimmten Zahl und Ordnung im Umfange des Stammes, und in ihrer Nähe sind immer mehrere Spiral-Gefässbündel, die mitunter auch ihre Wand bilden.

1) Anatomie der Pflanzen. Berlin 1807.
2) Beiträge zur Anatomie der Pflanzen. Kiel 1812.
3) Traité d'anatomie et de physiologie végétale. Paris 1802.
4) Von dem Baue und der Natur der Gewächse. Halle 1812.
5) Elemente der Phytonomie. Jena 1815.
6) Handbuch der Botanik. Nürnberg 1821.

§. 55.

Zur Zellenformation gehören auch die sogenannten Luftzellen und Luftwege, d. i. mit Luft angefüllte, meistens lange, verticale, säulenförmige Höhlungen, die man vorzüglich in den Stängeln mehrerer Wasser- und Doldenpflanzen findet; sie steigen entweder ohne Scheidewände *(dissepimenta)* in die Höhe, z. B. Leontodon Taraxacum, Orchis latifolia, Utricularia etc., oder sie sind in bestimmten Zwischenräumen durch eigenthümliche, aus plattgedrücktem Zellengewebe gebildete Querwände unterbrochen, wie bei den meisten Gräsern und Umbellaten, z. B. Angelica Archangelica, Oenanthe fistulosa. Ausser den Stängeln finden wir aber auch in anderen Pflanzenthei-

len nicht selten derlei mit Luft angefüllte Höhlungen, so z. B. im Wurzelstocke der Cicuta virosa; hohle und mit Luft angefüllte Blätter finden wir bei mehreren Allien — solche Blattstiele bei der erwähnten Cicuta virosa, Sium latifolium u. m. a., — aufgeblasene, mit Luft angefüllte Hülsen bei mehreren Diadelphisten, z. B. Colutea.

Dass die in diesen Höhlen, so wie in den Hülsen einiger Diadelphisten enthaltene Luft, keine andere als atmosphärische von minderer oder grösserer Reinheit sey, haben Ingenhousz's [1]) und Priestley's [2]) Untersuchungen nachgewiesen.

Von diesen Luftzellen wesentlich verschieden, wenn gleich ihnen ähnlich, sind die Lücken im Zellengewebe. Sie entstehen erst im höheren Alter der Pflanzen durch ein Auseinanderweichen der Zellen, und durch Zerreissung der Wände mehrerer Zellen. Ihr Daseyn ist demnach zufällig und unwesentlich, und sie unterscheiden sich von den Luftzellen durch ihre unregelmässige Gestalt.

1) Experiences sur les végétaux. Paris 1787.

2) Versuche und Beobachtungen über verschiedene Theile der Naturlehre. Wien und Leipzig 1780.

§. 56.

Die Bestimmung des Zellengewebes ist Saft und zum Theile Luft zu enthalten; dieser Saft scheint zu den besonderen Erzeugnissen festerer Art, die ausser den flüssigen in der Zelle enthalten sind, verwendet zu werden.

Die wesentlichsten dieser festeren Theile sind, der grüne harzige, und andere Farbestoff, und das Stärkmehl; letzteres in kleinen beweglichen, farblosen Körnern, besonders häufig in den Zellen der Cotyledonen, in den mehligen Eiweisskörpern der Samen, in den Wurzelknollen u. s. w. Ausserdem enthalten sie auch öfters Säuren, Harze und andere eigenthümliche Pflanzensubstanzen.

Da es aber Saft aufnimmt, und denselben anderen Zellen mittheilet, ohne gewöhnlich sichtbare Poren zu haben, die von den deutschen Naturforschern, trotz Mirbel's hartnäckiger Vertheidigung, bestritten werden, so kann

diese Zellengemeinschaft nur durch ein organisches, durch Lebensthätigkeit bewirktes Transudiren des Saftes erklärt werden, gleichwie die thierischen Häute diese Function üben.

Die allgemeine Function des Zellensystemes, als Ganzes betrachtet, ist Absonderung *(secretio)*. Je öfter der Saft im Zellengewebe abgelagert wird, desto mehr verähnlichet nehmen ihn die letzten Gefässe auf; das Zellengewebe ist demnach das Assimilationsorgan der Pflanzen.

§. 57.

Die zweite, höhere Grundformation der Pflanzen, mit deren Hervortreten die vollkommenere Bildungsstufe der Vegetation beginnt, ist die Gefässformation.

Die erst mit dem vollkommenen Zellengewebe hervortretenden Spiralgefässe oder Schraubengänge *(vasa spiralia, s. trochleariformia)*, nach Anderen Luftgefässe *(vasa pneumatophora)*, nach Oken Drosselröhren, zeigen sich als cylindrische Röhren, deren Wände aus weissen, flach rundlichen, elastischen, sehr hygroskopischen, spiralförmig fest aneinander gewundenen Fasern gebildet sind; wegen des hohen Grades ihrer Elasticität, rollen die an einem abgerissenen Blattstiele abgerollten Spiralfasern, sich selbst überlassen, wieder zusammen.

Diese Spiralgefässe, die man durch ihre weisse Farbe schon mit blossem Auge erkennt, z. B. in den einjährigen Tannenzweigen, in den Blattrippen und Blattnerven u. s. w., steigen vertical nach der Länge der Pflanze von der Wurzel bis zur Blüthe auf; sie bilden zum Theile die sogenannten Nerven und Venen der Blätter, und die Adern der Corollentheile; man findet sie in den Staubfäden und Pistillen, in der Frucht und selbst im Keimgange des Samens, aber nie in der Rinde und im Marke, sondern immer zwischen beiden; sie tragen vorzüglich zur Bildung des Holzkörpers der Bäume und Sträuche bei, sind sehr zähe, der Fäulniss widerstehend, und viele Jahrhunderte ausdauernd, wie wir in den Holzstämmen sehen.

Sie stehen bald einzeln vertheilt, bald in grösseren Parthien von 3 bis an 30 in Bündeln gereihet, jedoch sel-

ten unmittelbar aneinander; gewöhnlich sind sie von langgestrecktem Zellengewebe umgeben.

Ein Spiral-Gefässbündel *(contextus vascularis)*, ist demnach ein Convolut von Spiralgefässen und Zellengewebe. Die Lage dieser Gefässbündel im Stamme der Pflanzen ist entweder ohne Ordnung zerstreuet, wie in den Monocotyledonen, daher auch in diesen keine Scheidung zwischen Holz- und Rindenkörper besteht (Strunk der Palmen), oder sie sind in einem Kreise zwischen dem Parenchym des Markes und der Rinde geordnet, wie bei den Dicotyledonen (Stamm der Bäume).

Ihre Lage und Stellung ist demnach, so wie ihre Gegenwart oder Abwesenheit, charakteristisch für die Natur der Gewächse und den Grad ihrer Ausbildung. Den auf der niedrigsten Organisationsstufe stehenden Vegetabilien (Flechten, Pilzen, Algen und Charen) fehlen sie gänzlich, in den unvollkommeneren sind sie in ordnungslosen zerstreuten Bündeln gelagert, erst in den vollkommeneren Gewächsen findet die kreis- oder ringförmige Stellung Statt.

§. 58.

Die Grösse der Spiralgefässe ist eben so mannigfaltig als jene der Zellen in den verschiedenen Pflanzen — in den verschiedenen Theilen derselben Pflanze — und nach dem verschiedenen Alter derselben.

Die kleinen und niederen Pflanzen, Lycopodien, Equiseten, Farren und Gräser, haben sehr kleine Spiralgefässe; eben so die Zapfenbäume und einige Holzarten, z. B. Guajakholz, Buxbaum, die Weide, Buche u. s. w. (in den Fichtenarten sind sie so klein, und kaum sichtbar, dass sie dieser Gattung von Mehreren abgesprochen wurden); die einjährigen, schnell und gross wachsenden Pflanzen, z. B. Cucurbitaceen, haben im Allgemeinen grössere Spiralgefässe, als die Sträucher und Bäume. Am grössten sind sie im Stamme und in den grossen Blattstielen, kleiner in den Blattrippen, am kleinsten in den Geschlechtsorganen. Nach mikroskopischen Untersuchungen lässt sich

annehmen, dass das Maximum ihres Durchmessers $^1/_{16}$ und das Minimum $^1/_{160}$ Linie betrage.

Eine wahre Zerästlung und Zusammenmündung *(Anastomosis)* wie bei den Gefässen der Thiere und den Tracheen der Insecten, findet sich in den Spiralgefässen nicht, aber die Gefässbündel, welche im Stamme in die Höhe steigen, werden nach und nach immer kleiner und minder zahlreich, indem von Strecke zu Strecke ganze Bündel, oder einzelne Gefässe derselben in die Seitentheile, wie bei Thieren die Nervenfäden, abgehen und endlich unmerklich verschwinden.

§. 59.

Die Spiralgefässe erhalten zuweilen durch Einschnürungen des Zellengewebes in gewissen Theilen der Pflanze (Knoten und Knollen) eine Abänderung, indem sie in regelmässigen Zwischenräumen, Verengerungen und Einschnitte bekommen; man nennt sie alsdann rosenkranzförmige oder halsbandförmige Spiralgefässe auch wurmförmige Körper *(vasa moniliformia)*. Sie sind häufig in den Wurzeln, Gelenken, Knoten, und am Ursprunge der Blätter und Zweige, z. B. Hedychium coronarium und coccineum, Geranium macrorrhizon.

Die sogenannten Ringgefässe *(vasa annularia)* sind nichts anderes, als eine ganz zufällige Metamorphose der ursprünglichen Form der Spiralgefässe, die dadurch entsteht, dass beim schnellen Wuchse die Spiralfasern dieser Gefässe öfters zerreissen, und ringförmig zusammenfallen; daher findet man dasselbe Gefäss an einer Stelle als Schraubengang und an der andern als Ringgefäss. Sie kommen nur in schnell wachsenden Pflanzen vor, z. B. in Gräsern, in den Cucurbitaceen und Liliaceen.

§. 60.

Eine andere merkwürdige Metamorphose der Spiralgefässe sind die besonders mit zunehmenden Alter der Pflanzen entstehenden, von Leeuwenhoeck zuerst entdeckten Treppengänge *(vasa scalaria seu scalae)*, auch fal-

sche **Spiralgefässe** *(vasa spiralia spuria)*, **netzförmige Gefässe** *(vasa spiralia reticulata)*, oder **gestreifte Gefässe** *(vasa linearia)*, jener Querstreife wegen so genannt, die mit den Sprossen einer Leiter viele Aehnlichkeit haben, und einen Canal mit Querstreifen darzustellen scheinen.

Sie entstehen, wenn die Spiralfibern und das Zellengewebe allmählig verholzen und unter einander immer mehr und mehr verwachsen, so dass ihre Wände wohl zerrissen werden können, aber nicht mehr faserig, sondern häutig erscheinen, und längliche oder ovale Oeffnungen zwischen sich lassen, welches die Maschen des Netzes sind, das durch die sich verzweigenden und verbindenden Fasern gebildet wird, denn vom ehemahligen fibrösen Bau bleibt immer einige Spur zurück.

Dass diese Treppengänge wirkliche Fortsetzungen der eigentlichen Spiralgefässe sind, offenbart sich unläugbar dadurch, dass dasselbe Gefäss unten Schrauben- und oben Treppengang, und umgekehrt ist; daher findet man in den Trieben des laufenden Jahres alter Bäume und Sträucher beinahe bloss Spiralgefässe, in den älteren Trieben hingegen beinahe bloss Treppengänge.

Von dem allmähligen Uebergange dieser Metamorphose kann man sich überzeugen, wenn man die jungen Triebe eines Baumes in verschiedenen Zeiträumen untersucht.

Diese Metamorphose der ursprünglichen Spiralgefässe in netzförmige Gefässe oder Treppengänge, geht nach der Verschiedenheit der Pflanzen bald früher, bald später vor sich; beim Flachse, und mehreren anderen Gewächsen geschieht sie rasch, so dass bei der blühenden Pflanze gewöhnlich nur noch in den Blüthenstielen und im oberen Theile des Stängels Spiralgefässe, in den älteren und unteren Theilen aber bloss Treppengänge sich zeigen.

Alle diese erwähnten Varianten der ursprünglichen oder einfachen Spiral-Gefässformation begründen nur eine formelle, keineswegs aber eine functionelle Verschiedenheit.

§. 61.

Wie die Spiralgefässe entstehen, wissen wir nicht. Sprengel[1]) glaubt, sie entstehen aus dem Zellengewebe, da sie erst später vorhanden sind; aber als Grundgebilde können sie nicht die Metamorphose eines anderen seyn. Link[2]) glaubt, dass sie zwischen den Zellen des Bastes, aus dort ergossenem Bildungssafte *(Cambium)* sich erzeugen, welcher Ansicht, als der wahrscheinlichsten, ich beistimme. Merkwürdig ist es, dass sie später, als die langgestreckten Zellen erscheinen, und erst dann zum Vorschein kommen, wenn die junge Pflanze dem höheren Leben zustrebt, d. i. wenn sie anfängt zu treiben, so z. B. sind sie im Samen vor dem Keimen nicht vorhanden, sondern entstehen erst in dem sich entwickelnden Embryo, wo mit dem Keimen der atmosphärische Process beginnt.

Ueberhaupt bemerkt man, dass eine Pflanze auf einer desto höheren Bildungsstufe steht, je mehr Spiralgefässe sie hat; so bestehen die niedersten Pflanzen (Flechten und Pilze) nur aus blossem Zellengewebe; in den Conferven findet man schon eine Andeutung der Spiralgefässe, noch mehr in den Samenschleudern der Marchantien und Jungermannien. Je edler die Pflanzen werden, desto mehrere Bündel von Spiralgefässen treten hervor; diess zeigt sich von den Farren zu den Gräsern, Lilien bis zu den unteren Dicotyledonen; erst in den höheren Dicotyledonen vermehren sie sich so, dass sie einen concentrischen Kreis (Holzring) bilden.

1) Vom Baue und der Natur der Gewächse.

2) Grundlehren der Anatomie und Physiologie.

§. 62.

Die Erforschung des Zweckes der Spiralgefässe beschäftigte die Phytologen seit ihrer Entdeckung von Malpighi, der sie im Jahre 1671 der Londoner Societät ankündigte, bis jetzt fruchtlos; eine irrige Ansicht und Behauptung verdrängte die andere, noch immer schwanken ihre Meinungen, und bis zur Stunde sind wir noch nicht im Reinen.

Hedwig behauptete, der Canal diene bloss zur Aufnahme der Luft, und die sich windenden hohlen Röhren (eine ganz falsche Voraussetzung), welche diesen Canal bilden, dienen zur Einsaugung der Flüssigkeiten, daher er sie vasa pneumato-chymifera nannte.

Mirbel, Rudolphi und Schultz rechnen sie zu den saftführenden Gefässen, weil sie gefärbte Flüssigkeiten einsaugen.

Moldenhawer, Kieser, Bernhardi, Treviranus, Link und Wenderoth erklären sie als Luftgefässe; eben so Nees v. Esenbeck als die Organe des inneren pflänzlichen Oxydationsprocesses, als eines inneren Athmens.

Sprengel hält sie für dynamische Triebfedern der Saftbewegung.

Der Annahme, dass die Spiralgefässe Luft führen, daher sie auch Luftgefässe *(Tracheae, vasa aerea seu pneumatophora)* genannt wurden, widerspricht nebst mehreren andern die Beobachtung, dass aus den unter Wasser durchschnittenen Spiralgefässen niemahls Luft hervordringt, was doch geschehen müsste, wenn sie welche enthielten.

Enthielten sie Luft, so könnten sie sich nie so durchaus mit färbender Flüssigkeit anfüllen, da sich die Luft nur bis auf einen gewissen Grad comprimiren lässt. Endlich ist auf die Spiralgefässe als luftführende Canäle nicht viel zu rechnen, indem die Pflanzen mit andern viel ergiebigeren Luftbehältern versehen sind, so hat z. B. die Nymphaea grosse Luftröhren, aber wenige und kleine Spiralgefässe; anderen, an Luftwegen reichen Pflanzen fehlen sogar die Spiralgefässe, z. B. den meisten Najaden, und den mit Luftblasen versehenen Tangen.

§. 63.

Die Meinung, dass die Spiralgefässe zur Aufwärtsführung des Nahrungssaftes bestimmt seyen, ist noch weniger anzuerkennen, indem wir durch die bisherigen Versuche nichts weniger, als eine vollkommen befriedigende Aufklärung erhalten haben. — Die Resultate aus der Einsaugung farbiger Flüssigkeiten sind zu schwankend, als

dass sie jene Beweiskraft lieferten, die ihnen von Einigen zuerkannt wird; denn die farbige Flüssigkeit zieht sich bald bloss in die Zwischenräume der Spiralfasern, ohne den Canal zu färben, bald dringt sie auch in diesen; bald ist das Zellengewebe zugleich mit den Schraubengängen, oder auch ohne dieselben gefärbt; bei unverletzten Wurzeln gelingt dieses Einsaugen gar nicht.

Sehr richtig bemerkt Bernhardi [1]), dass das Aufsteigen färbiger Flüssigkeiten ein eben so wenig richtiges Resultat gebe, als wenn man aus der mit Wasser angefüllten Luftröhre eines Ertrunkenen schliessen wollte, dass die Luftröhre im normalen Zustande Flüssigkeit führe.

Ferner beweiset die ringförmige Metamorphose der Spiralgefässe (Ringgefässe §. 59) sattsam, dass die Spiralgefässe keine Säfte führen können, da sie oft nichts anderes als von einander entfernte Ringe darstellen, deren Wände überall und weit offen sind.

Endlich wenn die gestreckten Zellen der Wurzelfasern der Moose und anderer auf niederer Bildungsstufe stehenden Pflanzen, in denen man durch die scharfsinnigsten und genauesten Untersuchungen keine Spiralgefässe entdecken konnte, die Säfte aufwärts treiben können, warum sollen sie diess nicht auch im Stamme der übrigen Pflanzen vermögen.

1) Handbuch der Botanik. Erl. 1804.

§. 64.

Wenn man bei Erhebung dieser Widersprüche dagegen in Erwägung zieht, dass die Spiralgefässe so vielen Pflanzen der niederen Bildungsstufe gänzlich fehlen, und erst bei den Lycopodien, Farren und Najaden vorkommen; — dass, wo sie im Stamme und Laube fehlen, doch die Fruchtorgane in den Jungermannien und Marchantien als edlere und höher polarisirte Theile eine ähnliche Bildung zeigen; — dass sie bei vollkommenen Pflanzen im Umkreise zwischen Rinde und Mark stehen, und stets in ihrer Nähe die langgestreckten Zellen haben; — dass sie sich desto mehr vervielfältigen, je mehr Fläche die Pflanze dem Lichte und der Luft in Blättern und

Blüthen darbiethet — mit einem Worte — dass sie als die höchste Stufe der Ausbildung vegetabilischer Elementarorgane erscheinen, so wird man bestimmt, den Spiralgefässen mit Oken [1]) eine polarisirende Function zuzutheilen, und sie als die eigentlichen Organe der vegetabilischen Irritabilität und Sensibilität zu betrachten, durch welche die Saftbewegung beschleuniget und der ganze Lebensprocess gesteigert wird.

1) Lehrbuch der Naturphilosophie.

Dritte Abtheilung.

Mischungsverhältniss der Pflanzen.

§. 65.

In den vorhergegangenen Paragraphen haben wir vom organischen Baue der Pflanzen gesprochen; wir müssen nun auch das Qualitative, d. i. die Mischung dieser Gestaltungen kennen lernen, die ebenfalls von jener der unorganischen Körper wesentlich verschieden ist; denn wenn wir im Mineralreiche eine grosse Anzahl von Elementarstoffen finden, so biethet uns das Pflanzenreich gleich dem Thierreiche nur vier Hauptgrundstoffe dar, die geeignet sind der Lebenskraft als Material zu ihren Verbindungen zu dienen. Auch hat die Mischung in vegetabilischen Körpern gleich den animalischen, mehrere Eigenthümlichkeiten, die sie von jener der zusammen gesetzten anorganischen Körper auszeichnen; denn sie ist nicht, wie bei anorganischen Verbindungen nach den Gesetzen der chemischen Aequivalenz bestellt, da in ihr gewöhnlich die Anzahl der Atome der Grundstoffe complicirter ist, die Grundstoffe mit einer Mehrzahl von Atomen die vegetabilische Substanz bilden, und selten ein Bestandtheil nur mit einem Atome in der Mischung aufgefunden wird. Die vegetabilische Mischung ist ferner viel veränderlicher und zersetzbarer als die anorganische, weil die grössere und nie ruhende Thätigkeit (Lebenskraft) eine mehrfache Verbindung der Elementarstoffe bewirkt; daher erhält sie sich ohne dem Einflusse der Lebenskraft fast keinen Augenblick, denn sie geht, sobald dieser Einfluss aufhört, in eine Zersetzung eigener Art über (Gährung), welcher kein anorganischer Körper unterliegt.

§. 66.

Wie die Pflanzen anatomisch betrachtet, sich als Gefüge einfacher Grundgewebe darstellen, eben so erscheinen sie uns chemisch betrachtet, als complicirte Aggregate, deren constante Grundstoffe, Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff sind, und zwar in einem solchen quantitativen Mischungsverhältnisse, dass der Sauerstoff nicht allen Kohlenstoff und Wasserstoff in Kohlensäure und Wasser umwandeln kann, worin auch der Grund der Verbrennlichkeit vegetabilischer Substanzen liegt. Auch ersehen wir hieraus, dass den Gewächsen keine eigenthümlichen Grundstoffe angehören, indem sie aus solchen zusammengesetzt sind, die sich auch in der anorganischen Natur vorfinden.

Wenn gleich aber der Kohlenstoff in den meisten Pflanzen und ihren Theilen, als der hervorstechendeste Bestandtheil sich zeigt, so findet sich doch auch in manchen Pflanzen, und in mehreren Pflanzentheilen ein nicht unbedeutender Antheil von Stickstoff, z. B. in Schwämmen und Pilzen, im Kleber des Getreides u. s. w. So finden wir Blausäure in mehreren Blättern und anderen Pflanzentheilen, besonders in den Samenkernen; der aashafte Geruch der Stapelienblüthen und jener des Arum divaricatum lassen Stickstoff vermuthen. — Das Chenopodium olidum haucht nach Chevallier's [1]) Beobachtungen Ammonium aus.

1) Annales des sciences natur. Avril 1824. Froriep's Notizen. T. 241.

§. 67.

Ausser den genannten vier Grundstoffen, durch deren ternäre und quaternäre Verbindung nach verschieden gesetzten quantitativen Mischungsverhältnissen sämmtliche Pflanzensubstanzen hervortreten, finden wir in den Pflanzenkörpern zwar noch andere anorganische Körper, allein ihre Gegenwart ist nur auf manche Individuen beschränkt, und ihr Mengenverhältniss so gering, dass man sie nicht als wesentliche, sondern als bloss zufäl-

lige Bestandtheile, oder vielmehr als zufällige Verunreinigungen der vegetabilischen Substanz anerkennet, welche derselben nur beigemengt, keineswegs aber durch den Vegetationsprocess zu einem organischen Bestandtheile assimilirt, und bloss als äussere Reitze zum Zwecke der Assimilation aufgenommen zu werden scheinen.

Mehrere Naturforscher sind im Gegentheile der Meinung, dass diese in den Pflanzen vorfindlichen rohen Stoffe durch den Vegetationsprocess aus den vier Materialgrundstoffen gebildet würden, z.B. nach Steffens [1]) die Kieselerde aus Kohlenstoff, der Kalk aus Stickstoff erzeugt, als Residuen abgelagert würden, wie z. B. das Tabascheer im Bambusrohre, die Kieselerde in den Equiseten, Schilfen u. s. w. Allein die neueren chemischen Entdeckungen, die uns mit der Natur der Erdarten genauer bekannt machten, gewähren dieser Meinung keine Stütze.

1) Beiträge zur innern Naturgeschichte der Erde. Freyberg 1801.

§. 68.

Der Schwefel kommt nicht selten im Pflanzenreiche vor. Nach Planche [1]) zeigten von 50 Pflanzenarten mehr als zwei Drittheile deutliche Spuren von Schwefel bei der Destillation; Henry und Garat entdeckten ihn in vielen Cruciferen, besonders im Senf, Meerrettig, in den Rüben- und Rettigarten; das über Cruciferen abdestillirte Wasser und der Alkohol sollen nach Fourcroy [2]) mit der Zeit sogar krystallisirten Schwefel ablagern; nach Deyeux enthält auch die Wurzel von Rumex Patientia Schwefel.

Stange [3]) fand Schwefel in den Zwiebeln und bittern Mandeln; Zeise in reichlicher Menge in der Asa foetida; Pleischl auf pyrochemischem Wege im Weitzen, Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen, Linsen, Bohnen, Mais, Eibischwurzel, Salep und im arabischen Gummi.

Phosphor hat Margraff aus dem Senfsamen erhalten; ob Phosphorsäure an Basen gebunden in lebenden Pflanzen enthalten sey, ist noch nicht ausgemittelt, daher auch die aus den Getreidekörnern und dem Kleber erhaltene Phosphorsäure nicht zu den eigentlichen vegeta-

bilischen Bestandtheilen gezählt werden kann, da noch nicht erwiesen ist, ob sie schon während des Vegetationsprocesses gebildet in ihnen vorkommt, oder erst während der analytischen Procedur durch den Sauerstoffbeitritt zu dem vorhandenen Phosphor oder Phosphoroxyde gebildet wird, so wie ich es noch nicht für erwiesen halte, dass in den Knochen lebender Thiere die Kalkerde mit Phosphorsäure verbunden sey, was wohl bei calcinirten, mit Schwefel- oder Salpetersäure behandelten Knochen der Fall ist.

Ob das Jod nur in Verbindung mit Natrium (hydriodsaures Natrum) vorkomme, werden fernere Beobachtungen und Untersuchungen lehren; in dieser Verbindung fand man es bisher in der Spongia marina, im Sphaerococcus Helminthochortos *(Fucus Helminthochorton Latour)*, im Sphaeroc. rubens *(Fucus rubens L.)*, Sphaeroc. *(Fucus L.)* cartilagineus, in Haliseris polypodioides *(Fucus membranaceus Stackb.)*, im Fucus distichus *(filiformis Gmelin)*, Fucus veticulosus *(inflatus L.)*, in der Laminaria saccharina *(Fucus saccharinus L.)*, Laminaria digitata *(Fucus digitatus L.)*, ferner in der Cystosira siliquosa *(Fucus siliquosus L.)*, im Fucus nodosus und serratus L., in Halymenia palmata *(Fucus palmatus L.)* im Scytosiphon Filum *(Fucus Filum L.)*, endlich in Zonaria Pavonia *(Ulva Pavonia L.)*, in Ulva umbilicalis und Linza L.

Auch das Chlor kommt nur in Verbindung mit Natrium (Kochsalz) und zwar in den am Meeresstrande wachsenden Pflanzen vor.

1) Journal de Pharm. VIII. 367.

2) Syst. des connaiss. chimiques. Paris an IX. Tom. VIII.

3) Buchner, Repert. XVI. 1806.

§. 69.

Kaliumoxyd (Kali) wird nach John in lebenden Pflanzen immer nur an Säuren, meistens vegetabilische, gebunden angetroffen, bloss im Zustande der Zersetzung und Fäulniss kommt es darin einiger Massen frei (d. i. mit Kohlensäure) vor.

Mit Kleesäure verbunden findet man es in den Oxa-

lis- und Rumex-Arten; mit Weinsäure im Traubensafte; mit Salpetersäure und in Gemeinschaft mit salpetersaurem Kalke in Urtica, Parietaria, Borrago, Papaver somniferum, Pastinaca Anethum Sp. *(Anethum graveolens, L.)* Achillea Millefolium, Helianthus annuus, Mesembryanthem. crystallinum, Datura Stramonium, Fumaria officinalis, Centaurea benedicta, und in den Wurzeln der Rübenarten. An Salzsäure gebunden fanden es die Chemiker in Rumex Acetosa, Artemisia Absynthium, Lactuca virosa, Leontodon Taraxacum, Musa sapientum und paradisiaca.

Sodiumoxyd (Natrum) findet man an Schwefelsäure gebunden in Tamarix gallica.

Ammonium wird, nach Chevallier, vom Chenopodium olidum, und wahrscheinlich auch von Arum- und Stapelienblüthen ausgehaucht; Pleischl soll basisch kohlensaures Ammonium aus der Eibischwurzel krystallisirt erhalten haben. Wackenroder will in der Wurzel der Spigelia marilandica salzsaures Ammonium gefunden haben.

Siliciumoxyd (Kieselerde) ist in bedeutender Menge in allen niederen, besonders rigiden Gewächsen, wie Schilfarten, Equiseten und Flechten zu finden; in den Knoten der Bambusarten setzt sie sich mit Kali, Kalkspuren und etwas verbrennlicher Materie in Form wahrer Concremente *(Tabascheer)* ab; Davy fand in der Epidermis des Bambus 71 Pr. und im gemeinen Schilfrohre 48 Pr. davon.

Keines dieser Gewächse wächst in Oertlichkeiten, die, reich an Kali, die Kieselerde auflöslich machen könnten, und das Kali ist selbst in jenen Gewächsen so spärlich mit Kieselerde verbunden, dass diese letztere darin nicht aufgelöst gewesen seyn kann, da im Tabascheer ziemlich constant nur 30 Theile Kali und 70 Kieselerde (Vauquelin) oder gar nur 23 Kali und 72 Kieselerde (John) verbunden vorkommen.

Das Alumiumoxyd (Thonerde) scheint im Pflanzenreiche allgemein zu fehlen, nur Schrader will es im Aschenrückstande des Getreides gefunden haben, dagegen erwähnen weder Saussure noch Berthier in ihren Analysen dieser Erde.

Das Magniumoxyd (Talkerde) kommt ziemlich häufig in Begleitung mit Kalkerde vor, und scheint bei chemischen Analysen öfters übergangen oder vielmehr mit jener zusammen gefasst worden zu seyn, wie Hundeshagen richtig bemerkt.

Calciumoxyd (Kalk) wird häufig, aber nur in Verbindung mit Säuren, besonders vegetabilischen, gefunden, z. B. kleesaurer Kalk im Rheum, äpfelsaurer in den Sedum-, Sempervivum-, Mesembryanthemum- und Crassula-Arten. Eine grosse Anzahl cryptogamischer Gewächse enthält Kalkerde im Ueberflusse, z. B. Hypnum Crista castrensis u. m. a.

Ein Pfund Chara vulgaris lieferte nach Klaproth 5 Unzen, 6 Drachmen und 31 Gran Kalkerde.

Nach Saussure ist in der Asche aller jungen Pflanzen wenig Kalkerde, während im höheren Alter gerade umgekehrt der Kalkgehalt der Asche gegen den dagegen verminderten alkalischen Salzgehalt sehr erheblich ist. Merkwürdig ist Schübler's [1]) Entdeckung hinsichtlich des Vorkommens von Kalkspathkörnchen in der gallertartigen Substanz einer Süsswasseralge *(Hydrurus crystallophorus)*, während ihres lebenden Zustandes; also ein dem Tabascheer ähnliches Secretum innerhalb des Organismus. Auch Dulong fand schon gebildeten kohlensauren Kalk in der Zaunrübenwurzel, Vauquelin in der Rinde von Solanum Pseudochina, und Bilz in den Samenschalen mehrerer Lithospermum-Arten u. v. a.

1) Isis XXXI. B. 5. H. 6. 1828.

§. 70.

Eisenoxyd kommt nicht selten, und gewöhnlich mit Manganoxyd, in Pflanzen vor; nach John in vorzüglicher Menge in den Flechten, welche auf den Gipfeln von Nadelbäumen wachsen; nach Fontana in der Osmunda regalis; Bindheim fand es im Rheum palmatum; Brandes in der Angusturarinde; Hermbstädt in der China regia; Marabelli im Mais, und Andere in andern Pflanzen, jedoch nur in der Asche. — In regulinischen Körnern soll es in der Erdbeere gefunden worden seyn.

Kupfer als Oxyd oder Salz ist in mehreren Pflanzen gefunden worden. Nach John soll jede Pflanze dieses Metall enthalten, die auf einem damit geschwängerten Boden wächst, er fand es in einem Lycopodium aus Norwegen, das wirklich auf kupferhältigem Boden wuchs, wie sich später zeigte. In Thomson's Ann. XVIII. 77, ist ein Fall aufgezeichnet, dass ein Pappelbaum abstarb, in dessen Nähe eine Kupferauflösung verschüttet war, und als man einen Zweig desselben abschnitt, wurde das Messer sogleich mit regulinischem Kupfer überzogen. Meissner fand es in der Asche der Coloquinten, der Paradieskörner, der kleinen Cardamomen, der Curcuma-, Galgant- und Salepwurzel, des schwarzen Pfeffers, der Krähenaugen, der Kalmus- und Zittwerwurzel, Cascarillrinde, und des Krautes von Ledum palustre; Bucholz in der Asche des Sternanissamens, der Vanille und der Angelicawurzel; Brandes in jener des Stechapfelsamens, des Krautes der Belladonna, Conium maculatum, Aconitum und Hyoscyamus.

§. 71.

Aus den durch den Vegetationsprocess dem Anorganismus entrissenen vier Elementarstoffen, treten in den Pflanzentheilen nähere Bestandtheile hervor, die man auch organische nennen könnte, weil sie nicht nach dem in der anorganischen Natur ausgesprochenen Gesetze der chemischen Aequivalenz zusammen gesetzt sind, und die wir in der anorganischen Welt nirgends finden; z. B. Pflanzenfaser, Amylum, Gummi, Harze u. d. gl., die meisten derselben auch nicht in thierischen Körpern.

Die Art und Weise der Bildung dieser organischen Bestandtheile aus den entfernten oder unorganischen Stoffen ist eines von den vielen Geheimnissen der schöpferischen Natur, die ausser jener Grenze liegen, welche dem Sterblichen zugänglich ist. Daher können die Pflanzen eigentlich als lebende Geschöpfe eben so wenig wie die Thiere chemisch zersetzt werden, denn wenn auch chemische Agentien ihre Zerstörung bewirken, so muss immer, ehe der Chemismus besiegend wird, das organische Leben

verschwinden, und dieser kann also auch immer nur die nach dem Tode übrig bleibenden (leblosen) Reste treffen, die höchst wahrscheinlich im Augenblicke des Sterbens schon eine sehr wesentliche Veränderung erlitten haben. Wir können daher auch nicht mit Gewissheit behaupten, dass jene Verbindungen, die wir als die nächsten Bestandtheile vorfinden, wirklich als solche in den lebenden Organismen enthalten gewesen sind, denn was aus dem Bereiche des Lebendigen gerückt ist, ist schon im Momente des Verrückens nicht mehr, was es im Kreise jenes war.

Der aus den Zellen oder Intercellulargängen ausfliessende Saft, so wie das aus der geöffneten Ader fliessende Blut, sind in dem Momente des Ausfliessens, wo sie mit atmosphärischer Luft in unmittelbaren Contact kommen, von der Vitalitätssphäre abgeschlossen, und dem allgemeinen Chemismus Preis gegeben, wie sich diess schon durch das mehr oder weniger schnelle Gerinnen dieser Flüssigkeiten zu erkennen gibt.

§. 72.

Die Anzahl der aus diesen vier Elementarstoffen durch den Vegetationsprocess gebildeten, bisher bekannten organischen Bestandtheile ist sehr gross, und bei weitem mannigfaltiger als im Thierreiche. Diese grosse Verschiedenheit und Mannigfaltigkeit hat ihren Grund 1. in dem Daseyn oder Nichtdaseyn des einen oder des anderen der Grundstoffe; 2. in dem Vorwalten des einen oder des anderen; 3. in der durch die pflänzliche Lebensthätigkeit gesetzten Art der Combination, die wie gesagt von einem undurchdringlichen Schleyer verhüllt ist, welchen zu lüften bisher keinem sterblichen Geiste vergönnet war.

Einige dieser organischen Bestandtheile sind allen Pflanzen gemeinschaftlich, und scheinen wieder das Material zu seyn, woraus die anderen bereitet werden; z. B. Zucker, Gummi, Pflanzenschleim, Stärke, einige Säuren, der grüne Farbstoff der Blätter u. s. w., wiewohl auch diese bisweilen bei ungleichen Geschlechtern veränderlich sind, wie Rohrzucker, Traubenzucker, Mannazucker, Schwammzucker und Süssholzzucker.

Andere Bestandtheile sind nur gewissen natürlichen Ordnungen eigenthümlich, wieder andere, gewissen Gattungen, wie das Chinin und Cinchonin der Cinchonagattung, die Igasursäure der Strychnosgattung; seltener ist ein Bestandtheil nur einer einzigen Art eigenthümlich, z. B. das Delphinin dem Delphinium Staphisagria.

Auch kommen sie nicht, wie bei den Thieren, für sich in besonderen Gefässen oder Organen vor, sondern meistens in Gemenge und engerer Verbindung unter einander, nur wenige sind in einzelnen Pflanzentheilen abgesondert von den übrigen vorhanden, z. B. in der Wurzel, im Holz- oder Rindenkörper, in der Blüthe, in den Früchten, Oelsäcken, eigenen Gefässen u. s. w.

§. 73.

Es ist für den, die unendliche Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt auffassenden Naturforscher von hoher Wichtigkeit, auch hier die Wahrheit der Natur in ihrem ewigen und unveränderlichen Gesetze der Einheit zu erkennen und wahrzunehmen, in welchem harmonischen Einklange die vegetabilische Stoffbildung mit der Organisation der Pflanzen stehe; wie in den unvollkommeneren niederen, mit geringer organischer Kraft versehenen Formen der Pflanzenwelt, auch die Stoffbildung auf niederer Stufe stehen bleibt, und dass erst in den höher ausgebildeten Pflanzenorganismen, mit grösserer und selbstständiger Vegetationskraft, auch die Mannigfaltigkeit und grössere Eigenthümlichkeit vegetabilischer Stoffbildung hervortritt. So bleibt die Stoffbildung bei den Algen, Lichenen, Moosen und Pilzen fast allein innerhalb der Schleimbildung mit wenigen specifischen Qualitäten; fast ohne Ausnahmen, selbst in den tropischen Formen zeigt sich bei den Gräsern nur Zucker- und Mehlbildung; in den Liliengewächsen Schleimbildung mit wenig hervortretender Schärfe oder Bitterkeit; in den Palmen, Mehl-, Zucker- und Oelbildung.

Dagegen findet man die grösste Mannigfaltigkeit specifischer Stoffe in der Blumenbildung, in den ätherischen Oelen, Harzen, Gewürzen, Arzeneien und Giften

erst mit der vollendeteren Organisation in den Dicotyledonen.

Wie demnach jede Pflanzenart ihre eigenthümliche Gestalt hat, eben so hat auch jede stets nur eine gewisse Anzahl jener organischen oder näheren Bestandtheile während ihres Lebens aufzuweisen. Die Form (das Aeussere) ist Ausdruck des Inneren (der Mischung).

Dieser chemische Normalbestand, wie ihn Hundeshagen [1]) nennt, unterliegt jedoch mitunter auch zeitlichen Veränderungen; die Pflanzenmetamorphose die sich in der fortschreitenden Evolution der Pflanzentheile deutlich ausspricht, weiset sich nun auch im Wechsel des chemischen Bestandes der organischen Mischung nach, und zwar nach gewissen Altersstufen des Gewächses, so z. B. verschwinden die wässerig-schleimigen und zuckerhaltigen Säfte der jungen Pflanzen, und werden durch andere ersetzt, — so bilden sich andere Bestandtheile erst mit der Blüthe oder im Samen.

Aehnlichen Veränderungen des Chemismus scheinen mehrere Vegetabilien sogar im Wechsel der Tageszeit, d. i. zwischen Morgen, Mittag und Abend unterworfen zu seyn; so berichtet Heyne, dass das Bryophyllum calycinum in Indien des Morgens einen saueren, des Mittags keinen, Abends aber einen bitteren Geschmack habe. Mit dieser Erscheinung übereinstimmend ist der Farbenwechsel mehrerer Blumen, wovon §. 302 die Rede seyn wird. Auch die nur zu gewissen Stunden am Abend stark riechenden Gewächse (§. 306), so wie die entgegengesetzte Blätterfunction zur Tages- und Nachtszeit deuten auf solche Veränderungen des gewöhnlichen chemischen Bestandes hin, denn die lebende Pflanze verändert sich in jedem Momente ihres Seyns, sie hat keinen Augenblick der Ruhe, und so wie ihre Form vor unseren Augen sich täglich metamorphosirt, eben so der Stoff, aber für uns nur im Geheimen.

1) Die Anatomie, der Chemismus und die Physiologie der Pflanzen. Tübingen 1829.

§. 74.

Die Ordnung, in welcher die nächsten vegetabilischen Bestandtheile abgehandelt werden, kann nach verschiedenen Principien geregelt werden. Einige Chemiker theilen sie nach dem quantitativen Mischungsverhältnisse ihrer Elementarstoffe 1. in sauerstoffreichere, wie die Säuren; 2. in wasserstoffreichere, z. B. die ätherischen Oele, Balsam, Harz u. d. gl.; 3. in indifferente oder amphotere, dahin gehören Pflanzenschleim, Gummi, Stärke, die fetten Oele u. s. w.; endlich 4) in solche, die zugleich stickstoffhältig sind, wie Kleber, Eiweiss, Blausäure etc.

Berzelius theilt sie nach der elektrochemischen Ordnung in sauere, basische und indifferente oder amphotere. Dem phytologischen Zwecke entspräche es am besten, zuerst jene Bestandtheile abzuhandeln, welche mehr oder weniger in allen Pflanzen vorkommen, und als die allgemeinen näheren Bestandtheile des Pflanzenreiches betrachtet werden können, dann jene, welche grösseren oder kleineren Pflanzengruppen angehören, und zuletzt diejenigen, welche nur einzelnen Arten zukommen; welche Eintheilung aber erst dann vollkommen instructiv seyn würde, wenn uns die Art und Weise bekannt wäre, wie die specielleren Bestandtheile aus den allgemeineren durch den Vegetationsprocess gebildet werden. Wir werden mit dem Indifferenten beginnen, dann die Säuren und Basen folgen lassen.

Eine vollständig durchgeführte chemische Abhandlung der näheren Pflanzenbestandtheile kann hier wegen des kurz bemessenen Zeitraumes für den Lehrvortrag der Botanik nicht Platz finden, um so weniger, da dieser Gegenstand ohnehin im folgenden Jahre dem Lehrvortrage über Chemie eingereihet ist. Auch sollen hier nur jene näheren Bestandtheile der Vegetabilien abgehandelt werden, die als reine Educte der se- und excernirenden Function während des Pflanzenlebens abgelagert werden, und diese Benennung im strengen und richtigen Wortsinne mit Recht führen, mit Vermeidung aller durch chemische Einwirkung hervorgebrachten Producte.

A. Indifferente nähere Bestandtheile der Vegetabilien.

§. 75.

Der Pflanzenschleim ist der allgemeinste in allen Pflanzensäften, besonders im Bildungssafte, vorkommende und mit der thierischen Lymphe vergleichbare Bestandtheil der Vegetabilien. Er unterscheidet sich vom Gummi, mit dem er gewöhnlich verbunden ist, dadurch, dass er sowohl im kalten als kochenden Wasser unauflöslich ist, und darin nur zu einem zähen, schleimigen Körper anschwillt, welcher auf Löschpapier oder anderen porösen Körpern seinen Wasserantheil verliert, und sich zusammenzieht, wie es bei der kleisterigen Stärke der Fall ist, von welcher er sich aber wieder durch seine Unauflöslichkeit im kochenden Wasser unterscheidet. Nach dem Trocknen bildet er eine weisse oder gelbliche, durchscheinende, harte, geruch- und geschmacklose Masse, die im Wasser von Neuem aufschwillt, ohne sich zu lösen.

Er findet sich in reichlicher Menge in Verbindung mit Gummi, im Traganthgummi (aus *Astragalus creticus* und *gummifer)*, von selbst ausschwitzend im sogenannten Bassoragummi, ein Product von den Cactusarten in Amerika, und den Mesembryanthemumarten in Arabien; in dem aus den Prunus- und Amygdalusarten ausschwitzenden Kirschgummi; in dem Samen von Cydonia vulgaris, Linum usitatissimum, Plantago Psyllium, Trigonella Foenum graecum u. a. m.; mit sehr vielem Gummi in der Eibischwurzel; mit Stärke und wenig Gummi in den Orchis- und mehreren Algenarten.

§. 76.

Das gewöhnlich in Verbindung mit dem Pflanzenschleime vorkommende Gummi ist ein durchsichtiger, bei gestörtem Gefüge nur durchscheinender, farbloser, von fremdartigen Beimischungen öfters gelblich, röthlich oder braun gefärbter, fester, nicht krystallisirbarer geruchloser Körper, von einem kaum merkbaren faden Ge-

schmacke, und von glasigem oder muschligem Bruche. Es ist im kalten und heissen Wasser löslich, und bildet eine Flüssigkeit, welche bei einem gewissen Grade von Concentration dickfliessend und klebrig ist, im Alkohol, Aether, in ätherischen und fetten Oelen ist es gleich der Stärke unlöslich.

Aus manchen Pflanzen, besonders den Acacien-, Prunus- und Amygdalusarten, schwitzt es an der Oberfläche freithätig aus, und erstarret an der Atmosphäre zu mehr oder weniger klaren, tropfenförmig gebildeten Massen. Das aus Acacia vera *(Mimosa nilotica L.)*, Acacia Seyal arabica und tortuosa von selbst ausfliessende und erstarrte sogenannte arabische Gummi wird als Prototyp betrachtet und eigens mit Acacin benannt. An das Gummi von Acacia vera und arabica reihet sich, nach den Graden der Reinheit, das aus Acacia Senegal *(Mimosa Senegal L.)* ausfliessende im Handel vorkommende Gummi Senegal. Das Gummi cerasorum von den verschiedenen Prunus- und Amygdalusarten enthält nebst Gummi vielen unauflöslichen Pflanzenschleim, daher dessen Auflösung nicht so schleimig, als jene des arabischen Gummi und immer in Gemeinschaft einer zähen gallertartigen im Wasser unlöslichen Masse *(Bassorin)*.

Mehrere Pflanzen aus der Familie der Malvaceen, wie Althaea, Malva, enthalten es in so reichlicher Menge, dass ihr Absud fast nur Gummi enthält. Die Kernmasse mehrerer Samen, z. B. Trigonella Foenum graecum besteht fast ganz aus Gummi, im Reissamen findet es sich mit Stärke.

§. 77.

Die Stärke, das Kraftmehl, Satzmehl (*Fecula, Amylum*) liegt in den Höhlungen der Pflanzenzellen, als Niederschlag in Gestalt kleiner, weisser, glänzender Körner, die jedoch unter dem Mikroskop keine Krystalltextur zeigen, im kalten Wasser, Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen unauflöslich, dagegen im kochenden Wasser auflöslich, und einen Kleister bildend.

Die Amylumkörner zeigen sich nicht nur nach der

Art, sondern auch nach dem Alter der Pflanze, in der sie gefunden werden, verschieden; die grössten sind jene der Kartoffeln, die nach Raspail $^1/_{16}$ Millimeter betragen; jene des Mais, Arum u. m. a., sind wieder nicht so gross, als jene des Weitzens. In der Maranta arundinacea und im Helianthus tuberosus erscheint das Amylum in rundlichen, in den Kartoffeln in eyförmigen Körnern.

§. 78.

Die Stärke findet sich mit mehr oder weniger Kleber im Samen aller Cotyledonengewächse, nie aber in dem der Acotyledonen, in grösster Menge im Samen der Getreidearten, vorzüglich des Weitzens und der Gräser, auch in den perennirenden Wurzeln vieler Gewächse, besonders in den knolligen des Solanum tuberosum, Helianthus tuberosus, Convolvulus Batatas und edulis, Janipha Manihot S. (*Jatropha Manihot L.*), Cassava oder Tapioka der Eingebornen, Arum maculatum, Bryonia alba, Bunium Bulbocastanum, Paeonia officinalis, Orobus tuberosus, Maranta arundinacea [1]), der Iris- und Rumexarten; mit vielem Gummi in der Eibischwurzel, und mit sehr vielem Pflanzenschleime in den Wurzeln der Orchisarten (*Salep*).

Das Amylum kommt ferner vor im Stamme mehrerer Monocotyledonen, vorzüglich der Palmen, wie z. B. Metroxylon Sagus Spr., (*Sagus Rumphii W.* [2]), Cycas revoluta und circinalis. Auch Phoenix farinifera, Borassus flabelliformis, Caryota urens u. a. m. sollen Sago liefern; nie findet man dagegen das Amylum im Stamme und den Zweigen der Dicotyledonen. Nach Fourcroy [3]) soll es sich weder in den Blättern noch in den Blüthen finden. Endlich findet man es in ziemlicher Menge auch in einigen Flechtenarten, Moosstärke, jedoch mit dem Unterschiede, dass es sich nicht mehlartig in den Pflanzen absetzt. Z. B. Parmelia islandica Spr. (*Lichen islandicus L.*), Parmelia articulata Spr. (*Lichen barbatus L.*), Parmelia plicata Spr. (*Lichen ciliatus L.*), Lecidea polymorpha Spr. (*Lichen proboscideus L.*), Sticta pulmonacea Spr. (*Lichen pulmonarius L.*), Parmelia furfuracea Spr. (*Lichen furfuraceus L.*) u. m. a.

1) Diese Stärke heisst in Westindien Arrow-Root, und kam unter diesem Nahmen nach Europa in Handel. Nach neueren Angaben soll sie von einer Sagittaria (wahrscheinlich sagittifolia) herkommen; sie ist von der Kartoffelstärke kaum verschieden. Auch Maranta indica, in Westindien einheimisch, soll Arrow-Root liefern.

2) Der Sago, das Mark vom Sagus Rumphii, ist ein eigenes im kalten Wasser lösliches Stärkmehl. Nach Bergius soll eine einzige Palme oft an 400 Pfund Sago geben.

3) Système des connoissances chimiques et de leurs applications aux phénomènes de la nature et de l'art. Paris an IX. Tom. VII.

§. 79.

Das Inulin, späterhin Helenin, Alantin, Dahlin, Menyanthin und Datiscin genannt, nach den verschiedenen Pflanzenarten, aus welchen es erhalten wurde, ist seinem Wesen nach nichts anderes als Amylum, hat aber die auszeichnende Eigenschaft, vom Jod nicht blau wie das gewöhnliche Amylum, sondern gelb gefärbt zu werden.

Man hat diese Stärkart gefunden in den Wurzeln von Inula Helenium, Angelica Archangelica, Anthemis Pyrethrum, Colchicum autumnale, Georgia variabilis; in der Wurzel des Helleborus hyemalis nach Vauquelin, und der Glyzyrrhiza nach Robiquet; auch im Kraute der Datisca cannabina und Menyanthes trifoliata, in Parmelia fraxinea *(Lichen fraxineus L.)*, Parmelia fastigiata (*Lichen fastigiatus Pers.*), und in Parmelia Roccella *(Lichen Roccella L.)*.

§. 80.

Der Zucker, wenn gleich nicht so reichlich verbreitet als Amylum, Gummi und Pflanzenschleim, findet sich in hervorstechender Menge, aber fast immer in Verbindung mit Pflanzenschleim, in einer grossen Anzahl von Pflanzen, und mit Ausnahme der Rinden und der reifen Samen, nach Wahlenbergs Wahrnehmung, welcher aber der Zuckergehalt des Kastaniensamens widerspricht, entweder in allen Theilen derselben zugleich, oder nur in einem einzelnen.

Die Natur scheint den Zucker immer auf dem Wege zu bereiten, dass sie durch organische Thätigkeit, die von den Vegetabilien aufgenommenen unorganischen Verbindungen organisch höher steigert, und zuerst in organische Säure, dann in Schleimzucker, von diesen in krümlichen, und endlich in krystallisirbaren Zucker umwandelt. Die Erfahrung scheint diess zu bestätigen, da man im Safte Zucker erzeugender Pflanzentheile, in dem Masse, als diese in der Vegetation fortschreiten, zuerst Säure, dann Schleimzucker, krümlichen, und zuletzt krystallisirbaren Zucker vorwaltend findet; so sehen wir, dass er sich aus den sauersten Säften der unreifen Früchte, während der Maturation stufenweise immer mehr herausbildet. Im Engelsüss und Süssholze scheint die Pflanzenthätigkeit in Bearbeitung des Zuckers gleichsam nicht weiter vorrücken zu können, sie blieb auf halbem Wege stehen.

Der Hauptcharakter des Zuckers ist sein süsser Geschmack, dass er geruchlos, im Wasser sehr leicht, im Alkohol weniger lösbar, ganz unlöslich im Aether und in den Oelen, der geistigen Gährung fähig ist, und dass er durch Salpetersäure, in Aepfel- und Zuckersäure umgewandelt wird.

Der Zucker kommt aber selten rein in den Pflanzen vor, sondern immer in Verbindung mit anderen Bestandtheilen, die nach der Mannigfaltigkeit der Gewächse verschieden sind; so enthält der Saft des Zuckerrohres nebst Wasser und Schleim, auch Gummi, Aepfelsäure, oder eine andere vegetabilische Säure, schwefelsauren Kalk, grünes Satzmehl und Eiweissstoff.

Der viel reinere Ahornsaft enthält ausser Zucker und Wasser nur wenig Schleim, etwas kohlensaures und äpfelsaures Calciumoxyd, aber keine freie Säure.

Am reichhaltigsten an fremden Beimischungen ist der Saft der Rübenarten, er enthält ausser Zucker und Wasser sehr vielen Pflanzenschleim, Pflanzenwachs, Gummi, Eiweissstoff und färbende Theile.

Man findet den Zucker excernirt, in den Blüthen der meisten Pflanzen, im Nectar mehr oder weniger rein.

Jäger fand körnigen Zucker in der Blumenkrone von

Rhododendron ponticum; Sprengel fand wahren Zucker auf den Blättern der Cassine Maurocènia; Odhelius krystallisirten Zucker in der Blume der Balsamine. Reichlich enthält ihn, wie bekannt, der Saft der Zuckerrohrarten, und unter diesen am reichlichsten das Saccharum officinarum, ferner die Ahornarten (am meisten Acer saccharinum), die Birkenarten, die Stängeln von Zea Mais, so wie die Runkelrüben *(Beta Cicla altissima)* und mehrere Rübenarten, die Zuckermelone nach Payen [1]), die Zuckerwurzel *(Sium Sisarum)*, die gelbe Möhre *(Daucus Carota)*, die Schwarzwurzel *(Pastinaca sativa)*, die Wurzeln von Triticum repens u. m. a.

Die reifen Trauben, Feigen, Datteln und überhaupt alle süssen Obstfrüchte enthalten Zucker in reichlicher Menge.

Die Blüthen der Kokospalme liefern den sogenannten Palmzucker *(Malay)*. Sehr reichlich findet er sich auch in dem aus den verschiedenen Eschenarten — vorzüglich Fraxinus Ornus, rotundifolia und excelsior, aus Pinus Larix (Manna von Briançon) im südlichen Europa ausfliessenden Safte, der im erstarrten Zustande als Manna in Handel kommt und $^4/_5$ sogenannten Mannazucker liefert, welcher sich aus der Masse durch kochenden Weingeist sehr leicht scheiden und in nadelförmigen Krystallen darstellen lässt; da ihm aber die Gährungsfähigkeit mangelt, so kann er trotz seines süssen Geschmackes nicht als Zucker anerkannt werden, daher ihn die Chemiker Mannastoff oder Mannit nennen.

Anmerkung. Nach Bucholz Analyse enthält die Röhren-Manna (Manna canellata) 60 Mannit, 5,5 Schleimzucker mit purgirendem Stoffe, 2,3 Gummi, 0,2 faserig-kleberartige Substanz, 32 Wasser und Verlust.

1) Journ. de chim. med. 1827. Janv. 15.

§. 81.

Dass auch in den Schwämmen der Zucker ein Bestandtheil sey, hat uns Braconnot gelehrt; er entdeckte ihn im Agaricus acris — volvaceus — theiogalus — campestris, im Boletus Juglandis Schäff. *(squamosus Sp.)*, Peziza

nigra Bull. *(inquinans Spr.)*, Merulius Cantharellus, Phallus impudicus, Hydnum repandum.

Schrader fand ihn in den Morcheln *(Helvella mitra, esculenta Spr.)* und wahrscheinlich wird er sich noch in mehreren Schwämmen vorfinden, höchst wahrscheinlich aber im Agaricus muscarius, da, wie wir wissen, die Kamtschadalen sich aus demselben ein geistiges Getränke bereiten.

§. 82.

Der aus der Süsswurzel *(Glyzyrrhiza glabra* und *echinata)* dargestellte Süssholzzucker hat, so wie der aus den Blättern des in den Antillen heimischen Abrus precatorius gewonnene, so viel Eigenes, und vom eigentlichen Zucker Abweichendes, dass er füglich nicht hierher zu zählen ist, sondern vielmehr als ein eigener Bestandtheil aufgestellt werden sollte, wie bereits der Entdecker Döbereiner ihn als Glyzyrrhizin bezeichnete; er ist mehr ein süsser Extractivstoff.

Schon im generischen Kennzeichen weicht dieser Süssholzzucker vom eigentlichen Zucker ab, da er zugleich süss, bitter, ekelhaft und schwach kratzend schmeckt, was beim Abrus precatorius noch weit unangenehmer ist; er krystallisirt nicht, ist der Weingährung nicht fähig, und gibt mit Salpetersäure keine Kleesäure, wodurch er sich mehr zum Extractivstoffe eignet — lauter Gegensätze des eigentlichen Zuckers.

In gleiche Cathegorie gehören auch das Canellin oder der Zimmtzucker, aus Canella alba, das Süss der Sarcocolla von der Penaea mucronata, und das von Defosses aus den Stengeln des Bittersüss *(Solanum Dulcamara)* gewonnene sogenannte Dulcarin.

§. 83.

Auch der zu den Zuckerarten gezählte Stoff vom Engelsüss *(Polypodium vulgare)* hat mit den genannten beiden mehr Aehnlichkeit, als mit dem Zucker. Man hat überhaupt mehrere in den Pflanzen vorfindliche Bestandtheile ihres süsslichen Geschmackes wegen, Zucker-

stoff genannt, und diesen Begriff zu weit ausgedehnt, indem Bestandtheile in diese Rubrik gereihet wurden, die sowohl vom Zucker als von einander selbst so sehr verschieden sind, dass sie mit Recht durch eigene Benennungen ausgezeichnet werden sollen, wie es auch ältere Chemiker thaten; ich benenne sie daher auch mit Meissner[1]) Süss.

1) Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie. 5. Band. Wien 1827.

§. 84.

Mit dem Pflanzeneiweisse (*Albumen vegetabile*) und dem Pflanzenleime, Kleber (*Gluten vegetabile*), treten in dem vegetabilischen Saftbestande, zwei einander nahe anverwandte, aber ganz eigenthümliche Stoffe auf, die sehr viele Aehnlichkeit mit dem Eiweiss und dem Faserstoffe der thierischen Flüssigkeit haben, und daher mit dem gemeinschaftlichen Nahmen, vegetabilisch-animalische Substanz, bezeichnet wurden.

Beide enthalten Stickstoff, und sehr oft Schwefel und Phosphor; desswegen faulen beide, im feuchten Zustande sich selbst überlassen, mit demselben übeln Geruche wie thierische Substanzen, unter Entwicklung von Ammoniak und Bildung von essigsaurem Ammoniak.

Der Kleber oder Pflanzenleim ist im feuchten Zustande klebrig, sehr zähe, in Fäden ziehbar, etwas elastisch, geschmacklos und von schwachem faden Geruche, wird nach dem Trocknen gelb, durchscheinend und hornartig, und ist für sich im Wasser fast unlöslich, löst sich aber im Alkohol, vorzüglich im kochenden, auf. Er findet sich im Samen der Gräser, der Getreidearten, wie Reis, Spelz, Roggen, Gerste und besonders Weitzen, so wie in den Hülsenfrüchten, in welchen allen er mit Eiweiss Stärke, Schleim, zum Theile auch mit Zucker verbunden ist.

Das Pflanzeneiweiss ist im ursprünglichen Zustande im Wasser vollkommen aufgelöst, gerinnt aber beim Erhitzen der Pflanzensäfte, wie das thierische Eiweiss, in welchem Zustande es nur von den caustischen

Alkalien, und zwar sehr leicht aufgelöst wird. Im Alkohol ist es unauflöslich, es klebt nicht wie der Kleber.

Es kommt für sich allein (ohne Gluten) in den meisten Pflanzensäften vor, vorzüglich der Carica Papaya, in der Frucht des Hibiscus esculentus und in den Schwämmen.

In Verbindung mit fettem Oele auch in jenen Samen, die beim Zerstossen mit Wasser eine Milch geben, wie z. B. Mandeln, Ricinuskörner, Hanfsamen u. m. a. In Begleitung des Glutens findet es sich in den beim Gluten angeführten Samenarten.

§. 85.

Das Vorkommen der fetten Oele *(Olea pinquia)* ist beinahe ausschliesslich nur auf die Kernmasse der Pflanzen beschränkt, nur in der Olive bildet es sich in der, den Kern einschliessenden Fleischsubstanz, und nur Cyperus esculentus enthält fettes Oel in der Wurzel.

Das Pflanzenreich biethet uns ölige Samen in sehr reichlicher Menge dar, aber die Menge von Oel ist bei den verschiedenen Samen, und mitunter auch bei derselben Art, nach Witterungs- und klimatischen Verhältnissen sehr ungleich; am reichhaltigsten sind die Oliven, dann die Wallnusskerne, die Samen der Pinusarten, der gemeinen Buche, die Mandeln, die mandelartigen Früchte der Arachis hypogaea aus den Troppenländern, ferner der Hanf- Reps- und Leinsamen, der Mohn- Bilsen- und viele andere Samen, wie jene der Cucurbiten, der Sonnenblume, des Ricinus etc.; die Fruchtkerne von Bertholletia excelsa Humb. (brasilianische Haselnüsse) sind so ölreich, dass sie mit der reinen hellen Flamme einer guten Oellampe fortbrennen.

Ausser dem Eiweisse begleiten meistens noch Schleim und andere Stoffe die fetten Oele, und veranlassen ihr leichtes Ranzigwerden.

Sie besitzen einen verschiedenen Grad von Flüssigkeit und Gerinnbarkeit, und gehen so in Butter, bis zur Talgconsistenz über, wie die Cacaobutter von Theobroma Cacao, das Palmöl aus der Frucht von Cocos butyracea,

der Pineytalg aus der Frucht der auf Malabar wachsenden Vateria indica, die Muskatbutter aus der Frucht von Myristica moschata Sp., officinalis L., das Lorbeeröl aus der Frucht von Laurus nobilis; das Kaffehöl aus dem Samen der Coffea arabica.

Aber selbst die flüssigsten Oele zeigen wieder einen leichter und schwerer gerinnbaren Bestandtheil, die man als Stearin und Elaein unterscheidet.

Die fetten Oele sind im Wasser gar nicht, im Alkohol nur wenig, dagegen im Aether vollkommen auflöslich; einige erleiden an der Luft nicht leicht Veränderungen (schmierig bleibende Oele) Baumöl, Mandelöl, Bucheckeröl (von *Fagus sylvatica*), Senföl, Rüböl (von *Brassica Rapa, Napus* und *campestris*); andere dagegen, wie Lein- Hanf- Wallnuss- Mohn- Ricinus- und Crotonöl trocknen unter Absorption von Sauerstoff vollkommen aus (austrocknende Oele).

§. 86.

Das Pflanzenwachs ist sowohl hinsichtlich seiner Zusammensetzung, als durch seine Consistenz und sein Verhalten zu den Alkalien mit den fetten Oelen sehr verwandt, daher es Berzelius[1]) als eine Species vom fetten Oele betrachtet. Im Wachse lassen sich eben so wie im Oele zwei besondere Bestandtheile nachweisen, wovon der vorwiegende Cerin und der minder erhebliche Myricin genannt worden ist; der erstere ist im kochenden Alkohol und Aether viel auflöslicher als der andere, welcher nur $1/_{9}$ des Ganzen ausmacht.

Das Wachs wird aus den Säften vieler Gewächse ausgeschieden, der Runkelrübensaft liefert es beim Einsieden in ziemlicher Menge, in grösserer Menge liefern es die Beeren von Myrica cerifera. Der Rindenüberzug der Wachspalme *(Ceroxylon Andicola)*, ferner Stillingia sebifera M., oder Croton sebiferum, L. Tetranthera sebifera Jacq., Tomex sebifera W., Rhus succedanea, Phormium tenax, und das sogenannte Blattgrün (Chlorophyll) als künstlich ausgeschiedener Bestandtheil aller grünen Pflanzentheile, auch findet es sich in der Milch des Kuhbaumes *(Galactodendron utile Kunth)* in Süd-Amerika, und an

der Oberfläche mehrerer Früchte excernirt als sogenannter Reif *(pruina)*.

1) Lehrbuch der Chemie, aus dem Schwedischen übersetzt von F. Wöhler. Dresden 1827. 3. Bd. 1. Abth.

§. 87.

Die flüchtigen Oele in ihrer Elementarzusammensetzung von den fetten Oelen nur wenig verschieden, zeigen doch ein von diesen sehr abweichendes chemisches und physisches Verhalten, und ein anderes Vorkommen.

In chemischer Hinsicht unterscheiden sich die flüchtigen von den fetten Oelen vorzüglich durch ihren Ueberschuss an Wasserstoff in Relation zum Kohlenstoffe; dadurch erhalten sie ihre Flüchtigkeit, leichtere Verbrennlichkeit, den Mangel an Russ nach dem Verbrennen, und vorzüglich den starken Geruch; der eigenthümliche Geruch der Blüthen und anderer Pflanzentheile, so wie ihr aromatischer Geschmack sind daher entweder einem Gehalte an flüchtigem Oele, oder einer ähnlichen Verbindung von Wasser- und Kohlenstoff (Riechstoff, Boerhave's *Spiritus rector*) zuzuschreiben. Oefters hängen den flüchtigen Oelen andere Pflanzenstoffe innig an, besonders Extractivstoff; selbst Stickstoff scheint in manchen ätherischen Oelen vorhanden zu seyn, da sie mit Kali oder Kalk angerieben einen ammoniacalischen Geruch verbreiten.

Auch kommen sie mit vegetabilischen Säuren verbunden vor, z. B. mit Benzoësäure in Persea Cinnamomum, mit Blausäure in einigen Amygdalus- und Prunusarten, vorzüglich im Prunus Laurocerasus.

Die scharfschmeckenden ätherischen Oele, z. B. das Senf- Löffelkraut- Knoblauch- und Meerrettigöl enthalten alle Schwefel, und schlagen daher Auflösungen von Metallsalzen nieder.

Während die fetten Oele nur auf gewisse Pflanzentheile (Kernmasse) beschränkt sind, finden sich die flüchtigen Oele in allen Theilen der Pflanzen, mit Ausschluss der Cotyledonen und des Eiweisses im Samen; bei eini-

gen ist es nur in den Blumenkronen enthalten, wie bei den Rosen, Nelken, Hyacinthen u. v. a.; bei anderen nur in dem Samen, wie das Kardamomenöl; oder in den Blättern, vorzüglich der Labiaten; bei noch anderen in der Wurzel, wie bei Geum urbanum, Valeriana, Zingiber; oder in der Rinde, wie bei Persea Cinnamomum Gaert. (*Laurus cinnamomum L.*), und Croton Eluteria Sw., Clutia Eluteria L. (Cascarillrinde); gewisse Pflanzen, wie Thymian, Raute u. m. a., enthalten in allen ihren Theilen flüchtiges Oel; bisweilen enthalten bei einer und derselben Pflanze verschiedene Theile auch verschiedene Oele, so hat z. B. der Pomeranzenbaum ein verschiedenes Oel in den Blüthen, in den Blättern, und in den Schalen der Früchte.

Der Gehalt an flüchtigem Oele ist sehr verschieden, nicht allein bei ungleichen Pflanzen, sondern auch bei einer und derselben Species, nach der Verschiedenheit des Standortes, und besonders des Klima.

Die Häufigkeit und Selbstständigkeit der ätherischen Oele, besonders schon in den dünnflüssigen Säften der Gewächse, und ihre auflösende und vermittelnde Wirkung auf gewisse Harze verleihen denselben in physiologischer Beziehung eine besondere Bedeutung vor den fetten Oelen. Ueberhaupt weisen sie auf eine schon sehr frühe, eigenthümliche Entstehungsweise hin, und kommen in den jüngsten Trieben der Nadelhölzer in Begleitung sowohl von Zuckerstoff, als zugleich in engerer Verbindung mit gemeinem Harze vor, welche demnächst nicht bloss Aufschluss über ihre Abstammung, als auch über ihren Uebergang in Harze, da sich dieser künstlich bewirken lässt, versprechen.

§. 88.

Im Aeusseren sind die flüchtigen Oele sehr verschieden, die meisten sind gelb, einige farblos, manche roth oder braun, andere grün, z. B. von Artemisia Absinthium, das Cajeputöl aus den Blättern von Melaleuca Leucadendron, und nur wenige blau, z. B. aus Matricaria Chamomilla, Achillea Millefolium, Arnica montana.

Alle diese Färbungen erhalten sie wahrscheinlich von einem besonderen flüchtigen Farbstoffe, da die Farbe oft bei demselben Oele variirt, oder ganz fehlt; das Cascarillöl erscheint bald blau, bald grün, auch gelblich; das Chamillenöl erhält die blaue Farbe erst nach dem Zutritte der Luft.

Sie verrathen sich, in Folge ihrer anhaltenden und leichten Verflüchtigung, durch einen durchdringenden, starken, bald angenehmen, bald höchst unangenehmen, dem Pflanzenkörper ähnlichen Geruch, schmecken scharf, reitzend und wärmend, manche süsslich, wie Anisöl. Sie fühlen sich nicht schlüpfrig an, wie die fetten Oele, sondern machen die Haut rauh. Die meisten sind specifisch leichter als Wasser, jedoch einige auch schwerer, wie z. B. Zimmtöl, Sassafrasöl, aus Laurus Sassafras L., Nelkenöl, aus Myrtus Caryophyllus Spr. (*Caryophyllus aromaticus L.*), das Kirschlorbeeröl aus den Blättern von Prunus Laurocerasus, das Bittermandelöl, das Knoblauchöl, und das Petersilienöl.

Der Erstarrungspunct der ätherischen Oele ist sehr ungleich; einige erstarren bei 0°, einige bei noch niederen Graden, andere dagegen bleiben bei gewöhnlicher Lufttemperatur erstarrt; sie zeigen in dieser Hinsicht ein ähnliches Verhalten, wie die fetten Oele, man unterscheidet sie durch analoge Nahmen, wie bei den fetten Oelen, von einander, indem man das feste Stearopten, und das flüssige Elaeopten nennt.

Dem Einflusse der Luft und des Lichtes ausgesetzt, verflüchtigen sich diese Oele nicht so leicht als Wasser, sie verändern die Farbe, werden dunkler, und absorbiren Sauerstoffgas, wofür sie kohlensaures Gas entbinden, das aber bei weitem nicht das Volumen des absorbirten Sauerstoffgases ersetzt, dabei wird das Oel allmählig immer dickflüssiger, zähe, verliert an Geruch und verwandelt sich zuletzt in ein erhärtendes Harz.

Sie sind im geringen Grade im Wasser löslich, wodurch das, über riechende Pflanzenstoffe abdestillirte Wasser Geruch und Geschmack erhält; im Alkohol und Aether lösen sie sich leicht und in jedem Verhältnisse auf;

auch verbinden sie sich mit fetten Oelen, so wie mit mehreren Pflanzensäuren, wie schon ihr natürliches Vorkommen zeigt.

Hinsichtlich ihrer Zusammensetzung zerfallen sie in zwei Classen: 1. solche, welche bloss aus Kohlen- und Wasserstoff (ohne Sauerstoff) bestehen, dahin gehören das Citronenöl, Bergamotöl, Terpenthinöl, und der dickflüssige Theil (*Stearopten*) des Rosenöles, und 2. solche, welche zugleich Sauerstoff enthalten, wohin die sehr grosse Zahl aller übrigen ätherischen Oele gehört, deren specielle Anführung zu weitläufig ist, und unserem Zwecke nicht zusaget.

§. 89.

Der ehedem zu den Harzen gezählte Kampher steht in nächster Verwandtschaft mit den ätherischen Oelen, er ist eigentlich ein Stearopten ohne alle Einmischung von Elaeopten.

Er bildet eine weisse, durchscheinende feste, zähe Masse von eigenthümlichem durchdringenden Geruche und erwärmend bitterlichem Geschmacke, die vom Nagel Eindrücke annimmt; er schmilzt bei +175° zu einem wasserklaren Oele, und sublimirt sich vollständig ohne die geringste Zersetzung; er bedarf 1000 Theile Wassers zur Auflösung; im Alkohol, Aether, in flüchtigen und fetten Oelen ist er leicht auflöslich.

Er kommt in den auf Japan, Borneo, und Sumatra wachsenden Laurus- (*Persea-*) Arten vor, vorzüglich im Laurus sumatrensis (*Raeusch*), in dessen Marke öfters reine Krystallmassen vom Kampher gefunden werden (*Camphora di baros* der Japaner), dann in Persea Camphora Gärt. (*Laurus Camphora L.*), und im Wurzelholze von Persea Cinnamomum.

Ob das Stearopten, welches sich aus den Oelen der zur Familie der Labiaten gehörenden Pflanzen, wie Lavendel, Thymian, Salbey, Majoran, Pfeffermünze und Rosmarin, so wie aus jenem des Wachholders absetzt, wirklich mit dem Kampher identisch sey, wie mehrere Chemiker und vorzüglich Proust vermuthet haben, muss

einer künftigen Bestätigung oder Widerlegung überlassen bleiben.

Ein gleiches Bewandtniss hat es mit dem Lorbeerkampher (*Laurin*), den Bonastre 1823 in den Früchten der Persea nobilis; mit dem Haselwurzelkampher (*Asar*), den Görz in der Wurzel des Asarum europaeum entdeckte; mit dem von Lowitz aus der Oberhaut der Rinde von Betula alba gewonnenen Betul; so wie mit dem von Hermbstädt beschriebenen Nicotian, aus Nicotiana Tabacum; mit dem von Vauquelin angeführten Anemon aus *Anemone pratensis L.*, Pulsatilla pratensis Spr. aus *Anemone Pulsatilla L.*, Pulsatilla vulgaris Spr. und Anemone nemorosa L., und mehreren ähnlichen scharfen und reitzenden Destillaten von Ranunculus acris, Flammula, Lingua und sceleratus, von mehreren Clematisarten, zumahl Flammula, von einigen Rhusarten, von Scilla maritima, Arum maculatum und Polygonum Hydropiper.

Sie kommen darin mit einander überein, dass der scharfe Stoff, von Gren *Principium acre* genannt, äusserst flüchtig ist, und gänzlich verschwindet, wenn die Pflanze getrocknet wird, oder das Destillat der frischen Pflanze in offener Luft steht, auch wenn die Destillation nicht in lutirten Gefässen vorgenommen wird. Fette Oele ziehen den scharfen Stoff aus dem Wasser an sich.

Dieser Stoff entzündet die Haut, reitzt zum Niessen, verursacht Thränen, und wirkt (innerlich genommen) giftig. Ob er mit Anemon oder eher mit den scharfen blasenziehenden flüchtigen Oelen verwandt sey, muss erst ausgemittelt werden.

§. 90.

Die Harze kommen in den verschiedenartigsten Abänderungen in einer sehr grossen Anzahl von Gewächsen, vorzüglich und beinahe ausschliesslich in perennirenden und in allen ihren Theilen vor, meistens im Holze und Rindenkörper sehr vieler Bäume; in den Wurzeln, wie in Convolvulus Jalappa, mitunter auch in den Samenbehältern bei Calamus Rotang W., petraeus Spr., am sel-

tensten, oder wenigstens in geringster Menge in den Blättern.

Sie scheinen ein besonders ausgearbeiteter Bestandtheil der Pflanzen zu seyn, wahrscheinlich Oxyde eines höheren Grades, den vegetabilischen Säuren sehr verwandt, denn sie röthen die Lacmustinctur. Sie gehen bald aus ätherischem Oele, bald aus fettem Oele oder Wachs, bald wieder aus milchigem Safte hervor; zunächst an die ätherischen Oele schliessen sich die Balsame an, von welchen der Uebergang zu den Hartharzen sehr leicht sich nachweisen lässt.

Sie sind in Bäumen, seltener in Sträuchern öfters so reichlich vorhanden, dass sie freithätig, oder aus Wundstellen ausfliessen, am meisten in heissen Klimaten; wo diess nicht der Fall ist, können sie künstlich ausgeschieden werden (durch Digestion mit Alkohol). Der schmierig-klebrige Ueberzug mehrerer Baumknospen, und vieler anderer Pflanzentheile, ist grösstentheils harziger Natur.

Gewöhnlich sind die ausfliessenden Harze (Balsame) mit flüchtigen Oelen verbunden, durch die sie ihre Flüssigkeit erhalten, da aber diese an der Luft sich theils verflüchtigen, theils durch Absorption des Sauerstoffes (§. 88) sich in Harz verwandeln, so erhärten sie allmählig.

Die natürlichen Verbindungen der Harze mit anderen allgemeinen und eigenthümlichen Pflanzenbestandtheilen sind aber so zahlreich, dass selbst die freithätig ausfliessenden Harze selten, und fast nie ganz rein, sondern ausser dem Gehalte an flüchtigen Oelen, noch mit Schleim, Gummi, Wachs, Säuren, und dem, dem Harze so nahe verwandten Extractivstoffe verbunden sind; ja sie sind sogar öfters Gemenge von mehreren Harzen, so z. B. löst sich Colophon vollkommen im Alkohol auf, während das Steinöl eine Portion unaufgelöst lässt.

Eben so können einige Harze selbst durch den Alkohol in zwei verschiedene geschieden werden, von denen sich das eine im kalten Alkohol auflöst, während das andere nur vom heissen aufgelöst wird, z. B. Anime, Elemi, und das Harz von verschiedenen Pinus-Arten.

§. 91.

Die generischen Kennzeichen der Harze sind: ihre Unauflöslichkeit im Wasser, dagegen Auflösbarkeit im Alkohol (wodurch Lacmus aber nicht der Violensaft geröthet wird), im Aether, den flüchtigen und fetten Oelen, besonders wenn sie mit letzteren geschmolzen werden; ihre Schmelzbarkeit in der Wärme, durch die sie ohne Zersetzung nicht verflüchtiget werden, und ihre leichte Entzündbarkeit; mit den Alkalien bilden sie emulsive Lösungen.

Sie sind nicht krystallisirbar, meistens durchsichtig oder durchscheinend, selten farblos, gewöhnlich gelb oder braun, manchmahl roth, seltener grün; geruch- und geschmacklos, der entgegengesetzte Fall ist eine Folge heterogener Beimischungen; die meisten sind schwerer als Wasser. Ihre Consistenz ist verschieden; die meisten sind hart, von glasigem Bruche, und in der Kälte leicht zu pulvern, andere sind meistens durch fremde Beimischungen weich. Sie leiten die Elektricität nicht, und werden durch Reiben negativ elektrisch. Durch brennende Körper lassen sie sich entzünden, und brennen mit klarer leuchtender Flamme und russendem Rauche.

Sie zerfallen in vier natürliche Abtheilungen, nähmlich 1. in solche, welche noch einen Antheil ätherischen Oeles zurückhalten, daher weich oder flüssig sind, und die man natürliche Balsame nennt. 2. in harte Harze. 3. in Schleim- oder Gummiharze, und 4. in Federharze.

§. 92.

Die Anzahl der Harze ist ungemein gross, wir wollen daher nur jene kurz erwähnen, die ihrer Anwendung wegen merkwürdig sind. Unter den Balsamen sind es folgende:

Der Copaivabalsam wird durch Einschnitte von dem in Brasilien und auf den Antillen wachsenden Baume *Copaifera officinalis* gewonnen; er ist blassgelb, durchsichtig, dickflüssig, von einem durchdringenden nicht unangenehmen, terpenthinartigen Geruche, schmeckt bitterlich

scharf, erwärmend, ist leichter als Wasser, im absoluten Alkohol vollständig auflösbar, und enthält $^{13}/_{32}$ ätherisches Oel, das durch Destillation mit Wasser geschieden werden kann.

Meccabalsam (*Balsamum gileadense, opobalsamum*), aus der in Arabien heimischen Amyris Gileadensis; er ist dünnflüssig, hellgelb, durchsichtig, von eigenem citronartigen, aromatischen Geruche, und stechendem Geschmacke, trocknet leicht zu einer festen Masse ein, ist leichter als Wasser, und im Alkohol nicht vollständig lösbar.

Perubalsam oder indischer Balsam, aus *Myrospermum rubescens Cand.*, (*Myroxylon peruiferum*) *Lamb.* auf Terra firma in Süd-Amerika.

Der durch Ausfliessen nach gemachten Einschnitten erhaltene, ist beynahe farblos, ins Gelbe ziehend, durchsichtig, riecht angenehm vanilleartig, und hat einen scharfen Geschmack. Er enthält ausser Harz und flüchtigem Oele auch etwas Benzoësäure; vom Alkohol wird er vollkommen aufgelöst, aber der Aether lässt eine weisse Substanz ungelöst; in der Luft färbt er sich allmählig, wird rothbraun und erhärtet zu einem Harze.

Der im Handel vorkommende, durch Auskochen der Zweige und der Rinde des Baumes gewonnene, ist dunkelbraun, durchscheinend, von Honigconsistenz, riecht nicht so angenehm vanilleartig, ist schwerer als Wasser, und erhärtet nicht an der Luft wie der vorige.

Der Tolubalsam aus dem in Honduras in Nord-Amerika wachsenden *Myrospermum tolsuferum Jacq.*, (*Tolwifera Balsamum L.*) durch Einschnitte erhalten, enthält nebst Harz und flüchtigem Oele auch Benzoësäure. Anfangs ist er dünnflüssig, hellgelb, riecht angenehm und durchdringend nach Citronen und Jasmin, schmeckt süsslich, gewürzhaft und wärmend; nach und nach wird er rothgelb, consistenter und erhärtet endlich zu Harz.

Im Alkohol, Aether und flüchtigen Oelen ist er ohne Rückstand auflöslich; von kaustischen Alkalien wird er aufgelöst, mit der merkwürdigen Erscheinung, dass sich sein Geruch in jenen der Gewürznelken verändert.

§. 93.

Flüssiger Storax von zwei Arten; der eine fliesst nach Einschnitten aus dem in den südlichen Theilen von Nord-Amerika wachsenden *Liquidambar Styraciflua*, der andere aus *Altingia excelsa* in Cochinchina auf Java und in anderen Gegenden Ostindiens.

Der westindische ist im frischen Zustande rothgelb, wird nach und nach rothbraun, fast schwarz, er hat einen besonders angenehmen, vanille- und ambraähnlichen Geruch, und einen gewürzhaften Geschmack.

Der ostindische riecht stark, aber nicht so angenehm, hat einen bitteren, scharfen Geschmack, und ist graugrün oder aschgrau. Beide Arten enthalten ausser dem Harze, flüchtiges Oel und Benzoësäure.

Der **Terpenthin** fliesst aus verschiedenen Pinus-Arten theils freithätig, theils nach Einschnitten in die Rinde, aus.

Er ist nach den verschiedenen Pinus-Arten auch von ungleicher äusserer Beschaffenheit, besteht aber immer aus Kolophon und ätherischem (Terpenthin-) Oele, des letzteren Gehalt variirt zwischen 0,10 und 0,25.

Er ist gelblichweiss, durchscheinend, bald wasserklar, bald trübe, von Honigconsistenz, klebrig, fadenziehend, riecht bald mehr, bald minder angenehm nach Terpenthinöl, schmeckt aromatisch erhitzend, trocknet an der Luft mit Verflüchtigung des Oeles aus, und hinterlässt Hartharz; er löst sich im Alkohol, Aether und in den ätherischen Oelen leicht auf.

Der **gemeine Terpenthin** wird von Pinus sylvestris und Abies erhalten; der **venetianische** von Pinus Larix; der **französische** von Pinus maritima Lam. P. Pinaster Ait.; der **Strassburger** aus Pinus Picea; der **karpathische** aus Pinus Cembra; der **ungarische** aus Pinus Mughus Scop., (*P. Pumilio Hänk*); der **canadische** aus Pinus Balsamea und canadensis; der **cyprische** aus Pistacia Terebinthus.

§. 94.

Zu den trockenen oder Hartharzen gehören: das Fichtenharz, gemeines Harz, oder Galipot, ein Product, durch freithätiges Eintrocknen des Terpenthins am Stamme entstehend.

Copal fliesst aus der westindischen *Rhus copallina* und *Rhus Vernix*, so wie aus der ostindischen *Vateria indica. Spr.* (*Elaeocarpus copaliferus Vahl*) von selbst aus und erhärtet an der Luft.

Er ist farblos, oder gelblich, glänzend, hart, von muschlichem Bruche; er löst sich im Alkohol, den flüchtigen Oelen und ätzenden Alkalien nur wenig auf, im Aether wird er vollständig aufgelöst; in fetten Oelen löst er sich nur dann auf, wenn er vorher geröstet wurde.

Elemi angeblich von *Amyris elemifera* in Westindien, und von *Amyris ceylanica* in Ostindien.

Es ist gelb, durchscheinend, etwas weich, von aromatischem Geruche und bitterem Geschmacke, wird leuchtend sowohl durch Erwärmen, als durch Reiben mit einem spitzen Körper.

Das Animeharz von *Hymenaea Courbaril*, einem in Brasilien wachsendem Baume, ist gelblich, durchscheinend, und angenehm riechend.

Benzoë fliesst aus dem verwundeten Stamme und den Aesten des auf Sumatra wachsenden *Styrax Benzoin* aus. Es enthält ausser ätherischem Oele auch Benzoësäure von 0,12 bis 0,18, ist hellbraun, mit weisslichen und gelblichen Körnern breccienartig untermengt, fettglänzend, spröde, von muschlichem Bruche, und riecht angenehm vanilleartig, bei gelinder Wärme schmilzt es, wobei sich die Benzoësäure verflüchtiget; im Alkohol ist es leicht löslich, wenig lösbar in ätherischen und fetten Oelen.

Das Drachenblutharz (von seiner rothen Farbe so benannt) fliesst nach Einschnitten in Pterocarpus Draco und Santalinus, Dracaena Draco, und von der reifen Frucht des Calamus petraeus Lour., (*C. Rotang Wild.*) Cal. verus — rudentum und C. Draco aus; auch soll es in der Samenhülle des Capsicum annuum (spanischen Pfeffers) vorhan-

den seyn. Es ist in Masse braunroth, im Pulver blutroth, undurchsichtig, spröde, im Bruche matt, geruch- und geschmacklos; es löst sich leicht mit rother Farbe in Alkohol, Aether, ätherischen und fetten Oelen auf.

§. 95.

Guajak, aus *Guajacum officinale* auf Jamaika, Hispaniola und anderen westindischen Inseln, theils durch Einschnitte ausfliessend, wo es nebst Harz auch etwas Gummi und im Wasser löslichen Extractivstoff enthält.

Künstlich wird es aus dem Holze durch Ausziehung mit Alkohol und Fällung durch Wasser erhalten.

Es ist hart und spröde, halb durchsichtig, auswendig dunkelbraun, oder grünlichgelbbraun, auf der Bruchfläche aber blaugrün, mit weissen und braunen Flecken untermengt; es hat einen kaum merkbaren aromatischen Geruch, aber beim Erhitzen, oder auf glühende Kohlen gestreuet, verbreitet es angenehm aromatische Dämpfe; der Geschmack ist bitterlich scharf, im Schlunde kratzend. Alkohol und Alkalien lösen es leicht auf, schwieriger der Aether, und noch weniger das Terpenthinöl, besonders in der Kälte; von fetten Oelen wird es gar nicht aufgelöst. Dieses Harz zeichnet sich vor anderen dadurch aus, dass es aus der Luft sehr leicht Sauerstoff absorbirt, seine Farbe verändert, und diese wieder leicht verliert; das der Luft ausgesetzte Pulver wird durch Sauerstoffabsorption grün. Die Auflösung wird beim Abdampfen blau, amethystroth, rosenroth, rothbraun, und zuletzt braungelb.

Gummilack wird von *Ficus indica* und *religiosa*, von *Butea frondosa* und *superba*, so wie von *Zizyphus Jujuba Lam.* (*Rhamnus Jujuba L.*) erzeugt, indem ein Insect (*Coccus Ficus*) Stiche in die Aeste und Zweige des Baumes macht, worauf das milchige Harz ausfliesst, und die rothfärbigen Weibchen in dem allmählig erstarrenden Harze zurückbleiben. Die mit Lack bedeckten eingesammelten Zweige nennt man Stocklack (*Lacca in baculis*), es ist dunkel purpurroth; wird der Lack von Pflanzentheilen befreit, und mit einer schwachen kohlensauren Natronlauge digerirt, so verliert er seinen Farbstoff grössten

theils und heisst Körnerlack (*Lacca in granis*). Er besteht nach John aus: 66,7 Harz, 16,7 Lackstoff, 3,9 Farbestoff, 2,5 balsamischem Bitterstoff, 1,7 Wachs, 0,6 Stocklacksäure, und 1,6 verschiedenen Salzen und Erden; nach Hattchet: aus 88,5 Harz, 4,5 Wachs, 2,0 Kleber und 2,5 Farbestoff.

Wird der Körnerlack geschmolzen und in Tafeln gegossen, so heisst er Tafel- oder Schellack; beide letztere Arten sind gelblich braun, durchscheinend, hart, glänzend und muschlich im Bruche.

Jalappenharz findet sich in der Wurzel des Convolvulus Jalappa in Mexiko. Es wird dargestellt durch Ausziehen der Wurzel mit Alkohol, Vermischen der Tinctur mit Wasser und Abziehen des Alkohols.

Es ist äusserlich graugelb, matt und rissig, innerlich gelbbraun, wenig glänzend, undurchsichtig, spröde, riecht widrig, schmeckt scharf, im Halse kratzend, ist leicht auflösbar im Alkohol, unlöslich in fetten und ätherischen Oelen. Durch Aether wird es in zwei Harze getrennt, in ein unlösliches 0,7, und in ein lösliches Weichharz 0,3.

Nach Cadet de Gassicourt enthält die getrocknete Jalappawurzel 10 Harz, 44 gummigen Extractivstoff, 2,5 Stärke, 2,5 Eiweissstoff 4 phosphorsaure, salzsaure und kohlensaure Kali- und Kalksalze, 29 Holzfaser, 5 Wasser, eine Spur Farbstoff, Zucker und Essigsäure.

§. 96.

Das Ladanum überzieht als ein schmieriges, wohlriechendes Harz, eine auf Candia und in Syrien wachsende Pflanze, *Cistus creticus*. Es ist dunkelbraun, weich, erhärtet aber allmählig, schmeckt bitter aromatisch; es enthält etwas Gummi, und ätherisches Oel.

Mastix wird durch Einschnitte in den Stamm, und die Aeste der (*Pistacia Lentiscus*) auf den Archipelsinseln, besonders auf Chios, gewonnen. Kleine, gelbliche, halbdurchscheinende Körner, die zwischen den Zähnen erweichen, einen schwachen aber angenehmen Geruch haben, der auf glühenden Kohlen sich stärker entwickelt; der Geschmack schwach aromatisch und etwas bitter, im Alkohol, Aether und Terpenthinöl auflöslich.

S a n d a r a c h oder W a c h h o l d e r h a r z. Man hielt lange die *Thuja articulata* für die einzige Mutterpflanze dieses Harzes, aber wir sind nun überzeugt, dass es auch aus dem Wachholderstrauche (*Juniperus communis*) besonders in warmen Ländern von selbst ausschwitzt. Kleine, blassgelbe, durchscheinende, glänzende, spröde, dem Mastix ähnliche Körner, die aber nicht, wie dieser zwischen den Zähnen erweichen, es schmeckt bitter, balsamisch, und hat einen schwachen Terpenthingeruch, schmilzt leicht, und ist im Alkohol vollständig auflöslich.

S t o r a x, durch Einschnitte in (*Styrax officinalis*) in Syrien und Arabien ausfliessend.

Der reinste in gelben Körnern, meistens in braunen Stücken, die sich in der Wärme leicht erweichen, von angenehmen Vanillegeruch und aromatischem Geschmacke.

Er enthält ein flüchtiges Oel, das sich nicht mit Wasser abdestilliren lässt. Der im Handel vorkommende S t o r a x C a l a m i n t h a ist keine eigene Art, sondern ein Gemenge von Storax, Benzoë, Perubalsam und Sägespänen.

T a k a m a h a k, wovon es zwei Arten gibt. Das ostindische von *Calophyllum Inophyllum* und *Tacamahaca;* es ist gelblich grünlichweiss, durchscheinend, klebrig, von angenehmen lavendelartigen Geruche und bitterem gewürzhaften Geschmacke.

Das westindische wird nach Einigen von *Fagara octandra W.* (*Amyris tomentosa Spr.*); nach Anderen aber von *Populus balsamifera* gewonnen; es ist hellbraun, undurchsichtig, spröde, leicht schmelzbar, riecht angenehm, und schmeckt gewürzhaft; Alkohol löst es unvollkommen auf, der Aether und die fetten Oele vollkommen. Das ostindische wird vom Alkohol ohne Rückstand aufgelöst.

G e l b e s H a r z v o n N e u h o l l a n d (*Resina lutea novi Belgii*), von *Xantorrhoea arborea.* Erbsengrosse bis wallnussgrosse Stücke, von gelbbrauner Farbe, dem Gummi Gutti etwas ähnlich, gibt ein hellgelbes Pulver, der Geruch schwach benzoëartig, der Geschmack wenig aromatisch. Die Hauptmasse desselben ist im Alkohol,

Aether und in Alkalien, auch ein wenig im Wasser löslich, unlöslich in Oelen.

§. 97.

Unter Gummiharzen oder Schleimharzen versteht man Gemenge von Pflanzenstoffen, die in der lebenden Pflanze in Massen zu einer emulsiven Flüssigkeit aufgeschwemmt, in eigenen Gefässen abgelagert sind, wie z. B. der weisse milchartige Saft im Stengel der Mohnpflanze, der Euphorbien, der Asclepiadeen, der meisten Synantheren und Umbellaten; der gelbe Saft im Chelidonium majus, Glaucium luteum *(Chelidonium Glaucium L.)* Oenanthe crocata, Bocconia, Ornithogalum und im Milchschwamme *(Agaricus deliciosus)* etc.; oder der rothe, in Sanquinaria canadensis. Diese Flüssigkeiten sind gewöhnlich sehr concentrirt, und trocknen an der Luft ziemlich schnell ein, mit Hinterlassung einer hellgrauen, gelben oder meist bräunlichen weichen Masse, die dann allmählig erhärtet. Diese getrockneten Massen nennt man nun Gummiharze, weil sie meistens Harz und Gummi als Hauptbestandtheile enthalten, obwohl sich auch gewöhnlich eine Menge anderer Bestandtheile nebstbei in ihnen vorfindet, namentlich flüchtiges Oel, Extractivstoff, kalkerdige Salze; einige auch einen scharfen oder giftigen Stoff. Die gemeinschaftlichen Charaktere dieser Gummiharze sind folgende: sie lösen sich schwer und unvollständig im Wasser, und werden sie damit geschüttelt oder gerieben, so wird das Unlösliche zu einer Emulsion aufgeschwemmt; Alkohol löst sie ebenfalls nur unvollständig auf, und hinterlässt zwischen $^1/_2$ und $^1/_5$ ihres Gewichtes unaufgelöst, vollständig werden sie nur von verdünnten kaustischen Alkalienlaugen aufgelöst, wobei nur zufällige Einmengungen oder niedergeschlagene Salzbasen unaufgelöst bleiben; auch von Säuren, besonders Essigsäure, werden einige aufgelöst.

§. 98.

Die merkwürdigsten dieser Gummiharze sind:

Das Ammoniakgummi, über dessen Abstammung man noch im Zweifel ist; Sprengel hält die in Klein-Asien,

Griechenland und Taurien wachsende *Ferula orientalis Tourn.* für die Mutterpflanze desselben; nach Anderen soll es aus der Wurzel einer Heracleumart aussickern, die von Wildenow H. Gummiferum, von Sprengel H. pyrenaicum, von Lapeyr. H. amplifolium, und von Hoffmann H. speciosum genannt wird.

Gelblich weisse undurchsichtige Körner, die zu einem grösseren Klumpen zusammen gehäuft sind *(Ammoniacum in granis)*; eine andere schlechtere Sorte mit Quisqualien ist in breccienartigen Massen *(Ammoniacum in massis)*. Es riecht widerlich, schmeckt scharf bitterlich.

Es ist nach Bracconnot ein Gemenge von 70 Harz, 18,4 Gummi, 4,4 kleberartiger Substanz, und 7,2 ätherischem Oele und Wasser.

Galbanum, Mutterharz, von Selinum Galbanum Spreng. *(Bubon Galbanum L.)* einer in Afrika, Arabien und Syrien wachsenden Doldenpflanze. Nach Anderen soll Selinum gummiferum Spreng. *(Bubon gummiferum L.)* im südlichen Afrika, die Mutterpflanze dieses Gummiharzes seyn. Es bildet weissgelbliche und braunlichgelbe, inwendig weisse, wenig durchscheinende, haselnussgrosse Körner, von unangenehmen Geruche, und bitterlich scharfen Geschmacke, die eine etwas zähe und wachsartige Consistenz haben, es besteht nach Pelletier aus 66,86 Harz, 19,28 Gummi, 6,34 flüchtigem Oele und Wasser, und 7,52 Unauflöslichem.

Asa foetida, Stinkasant, wird von der Wurzel der *Ferula Asa foetida* in Persien durch Einschnitte gewonnen.

Gelblichweisse, rosenrothe, bräunliche, zu einer Masse zusammengehäufte Körner, von unangenehmen knoblauchartigen Geruche, und eckelhaften, bitteren, scharfen Geschmacke.

Nach Pelletier enthält die Asa 65,0 Harz, 19,44 Gummi, 11,16 Bassorin, 3,60 ätherisches Oel, und 0,30 sauern äpfelsauren Kalk.

§. 99.

Das Euphorbium wird von *Euphorbia officinalis — antiquorum* und *canariensis* im Innern von Afrika erhalten. Gelblichweisse auch bräunliche Körner, die oft mit Löchern durchsetzt sind von den Stacheln der Pflanzen, um die es erstarrte; es ist geruchlos, schmeckt sehr scharf und brennend, so dass dadurch Zunge und Gaumen entzündet werden.

Es enthält nach Pelletier 60,8 Harz, 14 äpfelsauren Kalk und Kali, 14,4 Wachs, 2 Bassorin und Faserstoff, 8 ätherisches Oel und Wasser.

Gummigutt, Gutti, Cambogium, der eingedickte Saft von Garcinia Cambogia Desr. (*Stalagmites cambogioides Mur. Cambogia Gutta L.*), auch in Vismia guianensis Pers. (*Hypericum bacciferum L.*) und in Vismia cayennensis Pers. (*Hypericum cayanense L.*) soll es enthalten seyn. Grosse, rothgelbe, spröde Massen, mit glänzendem muschlichen Bruche, leicht zu pulvern, es ist geruchlos, und schmeckt erst nach einer Weile scharf, wird mit Wasser befeuchtet citronengelb, vom Wasser zu einer gelben Milch, vom Alkohol aber zu einer klaren rothen Flüssigkeit aufgelösst.

Es enthält nach Bracconnot 80 Harz, 19,5 Gummi und 0,5 fremder Einmengungen; nach John 89 Harz und 10,5 Gummi.

Myrrhe, von Amyris Kataf Forsk in Abyssinien und Arabien durch Einschnitte gewonnen. Eckige Stücke und Körner bis zur Haselnussgrösse, die rothbraun, glänzend, durchscheinend, spröde und leicht zu pulvern sind, von einem eigenthümlichen angenehmen Geruche, und einem aromatisch-herben Geschmacke. Sie löst sich im Wasser grösstentheils zu einer gelblichen Milch auf, Alkohol löst sie weit weniger auf.

Sie besteht nach Brandes aus 22,24, im Aether und Weingeist löslichen Harze, 5,56 nicht im Aether löslichen Harze, 2,60 ätherischem Oele, 54,38 Gummi, 9,30 Bassorin, und 1,40 verschiedenen Salzen.

Weihrauch, Olibanum, Tus, von *Juniperus*

phoenicea (lycia L.) und *Junip. turifera*, die in Klein-Asien einheimisch sind, nach Anderen von *Boswellia turifera* Colebr. in Ostindien. Gelbliche, durchscheinende, mit einem mehligen Ueberzuge versehene spröde Körner, von ungleicher, bisweilen Wallnussgrösse, von einem eigenen aromatischen Geruche, und balsamischen, etwas scharfen, und bitterlichen Geschmacke, wird zwischen den Zähnen weich.

Es enthält nach Bracconnot 56 Harz, 30 Gummi, 6 Bassorin und 5 ätherisches Oel.

Das Opium, Mohnsaft, wird aus den grünen Samenköpfen (Kapseln) von *Papaver somniferum* durch Einschnitte, grösstentheils aber durch Auspressen oder Auskochen der ganzen Pflanze mit Wasser gewonnen, und macht den Gegenstand der Mohnpflanzungen in Klein-Asien und Aegypten aus, woher es gewöhnlich nach Europa kommt.

Das Opium kommt in faustgrossen Stücken von brauner Farbe zu uns, es ist zähe und biegsam, wird aber mit der Zeit hart; hat, besonders beim Erwärmen, einen eigenthümlichen, unangenehmen Geruch, und sehr bitteren, widrigen Geschmack; von stark wasserhältigem Weingeiste wird es besser und vollständiger aufgelöst, als vom Alkohol oder Wasser allein.

Nach John's Analyse enthält es: übelriechendes, ranziges Fett 2, braunes hartes Harz 12, braunes weiches Harz 10, elastische Substanz 2, Morphin 12, balsamisches Extract 1, extractartigen Stoff 25, mekonsauren Kalk und Talkerde 2,5, Epidermis von den Kapseln 18,5, Wasser, Riechstoff und Salze 15.

§. 100.

Opopanax wird durch Einschnitte in die Wurzel von Ferula Opopanax Spr. (*Pastinaca Opopanax L.*) in der Levante und im südlichen Europa gewonnen.

Röthlichgelbe und braune haselnussgrosse, spröde Körner, riecht durchdringend, und schmeckt scharf, bitter, nach Liebesstöckel (*Ligusticum Levisticum*). Mit Wasser gibt es eine Emulsion, die Lakmus röthet, woraus sich das

Harz bald absetzt, Alkohol löst es theilweise zu einer rothen Flüssigkeit auf.

Es besteht nach Pelletier aus: 42 Harz, 33,4, Gummi, 4,2 Stärke, 9,8 Faserstoff, 6,0 ätherischem Oele, 1,6 extractivem Bitterstoffe, etwas Wachs und äpfelsauren Salzen.

Sagapenum soll von *Ferula persica* kommen, und wird aus Aegypten in den Handel gebracht. Es besteht aus einzelnen Körnern, die auswendig rothgelb, inwendig etwas blässer und halbdurchsichtig sind, durch die Wärme der Hand erweichen, an den Fingern kleben, stark knoblauchartig riechen, und ekelhaft scharf und herbe schmecken.

Es besteht nach Brandes aus 50,29 Harz, 3,73 flüchtigem Oele, 32,72 Gummi, 4,48 Pflanzenschleim, 0,85 äpfelsaurem und schwefelsaurem Kalke, 0,27 phosphorsaurem Kalke, 4,3 fremder Einmengung und 4,6 Feuchtigkeit.

Scammonium, der durch Einschnitte in die Wurzel des in Klein-Asien, Syrien und Natolien einheimischen *Convolvulus Scammonea* erhaltene, und an der Luft eingetrocknete Milchsaft. Weiche poröse Massen, die glänzenden Bruch und aschgrauen Strich haben, riecht widrig, schmeckt zuerst unbedeutend, dann aber ekelhaft bitter und scharf; es gibt ein weisses oder grauliches Pulver; Wasser wird davon emulsiv, und bekommt zuletzt einen Stich ins Grüne.

Es enthält nach Bouillon, Lagrange und Vogel 60 Harz, 3 Gummi, 2 bittern Extractivstoff und 35 Pflanzenreste mit Sand.

§. 101.

Thridacium (*Lactucarium*) wird erhalten, wenn man *Lactuca sativa* während der Blüthe am Stengel verletzt, und den ausfliessenden Saft bei gewöhnlicher Lufttemperatur verdunsten lässt, bis er zu einem braunen, spröden Extracte erhärtet, das bitter schmeckt, und in feuchter Luft erweichet; im Wasser löst es sich mit braungelber Farbe, die Auflösung lässt sich filtriren, und röthet Lakmuspapier, vom Alkohol wird sie getrübt.

Welche vegetabilische Stoffe darin enthalten sind, ist unbekannt, Caventou und Boullay haben darin vergebens eine vegetabilische Salzbase gesucht.

Antia von *Antiaris toxicaria*, einem grossen, auf Borneo, Sumatra und Java wachsenden Baume.

Es bildet eine rothbraune Masse von Wachsconsistenz, schmeckt äusserst bitter und hinten nach scharf, und bewirkt auf der Zunge und im Gaumen ein Gefühl von Betäubung.

Das Wasser löst einen Theil davon zu einer bräunlichen Emulsion auf, Alkohol nimmt mehr davon auf als Wasser, Aether aber zieht wenig aus; bei der trockenen Destillation liefert es unter den Destillationsproducten Ammoniak.

Nach Pelletier und Caventou enthält es ein eigenthümliches Harz, eine dem Pflanzenschleime ähnliche Substanz, und eine körnig krystallinische Masse von gelbbrauner Farbe, die den eigentlich wirksamen Bestandtheil auszumachen scheint.

Anmerkung. Das Antiar wird wie das Upasgift, das von Strychnos Ticuté abstammen soll, von den Eingebornen im ostindischen Archipelagus zur Vergiftung der Pfeile gebraucht; ½ Gr. dieses Gummiharzes in die Pleura eines Kaninchens injicirt, bewirkte in 5 Minuten den Tod des Thieres unter Convulsionen.

§. 102.

Cautschuck, Federharz (*Gummi elasticum, Resina elastica*), wird in verschiedenen Gewächsen in einer milchartigen Auflösung gefunden, vorzüglich in Siphonia elastica Pers. (*Jatropha elastica* L., *Siphonia Cahuchu Rich., Hevea guianensis Aubl.*), einem in Süd-Amerika heimischen Baume, in dessen Rinde man Einschnitte macht, und den ausfliessenden Saft sammelt.

Einen ähnlichen Saft liefern auch *Cecropia peltata* in Westindien, *Sapium Hippomane* Meyer (*Hippomane biglandulosa* L.) in Westindien, *Ficus elastica* — *religiosa* und *indica*, *Artocarpus integrifolius*, und *Galactodendron utile* Kunth. Auch mehrere andere bei uns einheimische Gewäch-

se, welche Milchsaft enthalten, liefern ein elastisches Harz, das dem Cautschuck sehr ähnlich ist, wie z. B. Ficus Carica, die Euphorbia- Lactuca- Papaver- Asclepias-Arten u. m. a.

Dem Cautschuck analog ist der Vogelleim (*viscum aucuparium*), aus den Beeren, der Rinde und den Blättern des Mistels (*Viscum album*), aus der inneren grünen Rinde der Stechpalme (*Ilex Aquifolium*), auch aus der Enzianwurzel (*Gentiana lutea*), und an der Oberhaut junger Zweige der *Robinia viscosa*.

Er löst sich schwierig im Weingeiste, leichter im Aether und ätherischen Oelen.

§. 103.

Die Farbstoffe (*pigmenta*) kommen in allen Pflanzentheilen vor, jedoch die lebhaftesten und zahlreichsten in den Blumenblättern, wo Weiss, Gelb, Blau und Roth, selten Grün, in verschiedenen Mitteltönen und Abänderungen, die Hauptfarben sind, Schwarz aber beinahe fehlt.

Der Gehalt an Farbstoff ist in derselben Pflanze nach den verschiedenen Theilen auch verschieden, oft enthält ihn nur ein einziger Theil derselben, z. B. nur die Wurzel bei *Rubia tinctorum*, oder der Holzkörper, wie bei *Haematoxylon campechianum*, oder die Blüthen, wie bei den meisten Pflanzen.

Aber auch bei den nähmlichen Pflanzentheilen ist der Farbstoffgehalt nicht unter allen Umständen gleich; die Erfahrung hat nachgewiesen, dass die auf trockenem, steinigem Boden gewachsenen Pflanzen mehr Farbstoff enthalten, als die auf feuchtem und fettem Boden gewachsenen. Dass ein warmer Sommer der Bildung des Farbstoffes mehr zusage, als ein feuchter und kühler, ist aus physiologischen Gründen leicht begreiflich. Die Farbstoffe langsam gewachsener Pflanzen und Pflanzentheile sind haltbarer, als die schnell gewachsener, die des Stammes und der Wurzel im Allgemeinen beständiger als jene der Blätter, und diese wieder beständiger als die der Blüthen; im Holze entwickelt sich der Farbstoff häufig erst mit dem höheren Alter.

§. 104.

Viele vegetabilische Farbstoffe sind gegen das Sonnenlicht sehr empfindlich, und verändern durch dessen desoxydirende Einwirkung bald ihre Farbe, gewöhnlich werden sie blässer.

Merkwürdig ist, dass nach Schüblers[1]) Beobachtungen in dieser Hinsicht das Grün der Blätter sich empfindlicher zeigt, als die Farbstoffe der Blüthen, indem bei jenem die Entfärbung am schnellsten eintritt; diesem folgen zunächst die Farbstoffe der gelben Blüthen, dann die der orangen, am wenigsten empfindlich sind die blauen und rothen.

Unter den verschiedenartigen Farbstoffen besitzen einige eine harzige, oder wachsartige Grundlage, ähnlich dem Blattgrün (*Chlorophyllum*) und können durch Alkohol und Aether ausgezogen, und durch Versetzung der Auflösungen mit Wasser, oder durch Abdämpfen niedergeschlagen werden; diese nennen wir harzige Farbstoffe.

Anderer Farbstoffe Grundlage dagegen besteht in eigenthümlichen Stoffen, welche gegen Alkohol und Aether nur sehr geringe oder gar keine Auflösbarkeit zeigen, sich aber im Wasser und wässerigen Weingeiste leicht auflösen, und in mehreren Beziehungen sich wie die anderen eigenthümlichen Extractivstoffe verhalten; diese nennen wir extractive Farbstoffe.

Anmerkung. Der grüne Farbstoff von Blättern der Sambucus nigra zeigte nach 12 Minuten anfangende Entfärbung, der gelbe Farbstoff der Blüthenblätter von Helianthus annuus nach 35 Minuten, der orange von Tropaeolum majus nach 63 Minuten, der rothe von Mirabilis Jalappa nach 133 Minuten, und der violette von Georgia variabilis nach 160 Minuten. Die blauen Farbstoffe von Aster chinensis und Delphinium Ajacis zeigten nach 3 Stunden noch keine bemerkbare Farbenveränderung.

1) Untersuchungen über die Farben der Blüthen. Tübingen 1825.

§. 105.

Die **extractiven** Farbstoffe kommen in allen Pflanzentheilen vor, doch sind die Blüthen und Früchte vorzugsweise ihr Sitz; sie sind in Masse dunkler gefärbt, als in Pulver oder in Auflösung, und geruchlos, haben einen herben Geschmack, lösen sich leicht in Wasser und wässerigem Weingeiste mit ihrer eigenthümlichen Farbe auf, dagegen nicht im Alkohol, Aether und ätherischen Oelen.

Säuren erhöhen die Farben, Alkalien verdunkeln sie. Das Licht zerstört bald schneller bald langsamer die Farben dieser Stoffe, sie verbleichen; Chlorgas zerstört die Farbstoffe, und erzeugt ein schmutziges Dunkelgelb.

Durch trockene Destillation erhält man unter anderen Producten oft auch Ammoniak, mancher Farbstoff mag daher stickstoffhältig seyn. Sie besitzen nicht selten eine saure Reagenz, und verhalten sich wie Säuren, indem sie Salze zersetzen, sich mit deren Grundlage verbinden, und Niederschläge hervorbringen, welche man **Lackfarben** nennt, z. B. Kugellack aus Fernambuckabsud und Alaun, durch Kali oder Natron präcipitirt.

§. 106.

Gelber Farbstoff findet sich mehr oder weniger reichlich in den Blumenblättern des *Carthamus tinctorius Safflor*; in den Blättern von *Reseda luteola* (*Wau*); im brasilianischen Gelbholze von *Morus tinctoria;* im Visett- oder Fustelholze von *Rhus Cotinus;* in der Rinde der in Nord-Amerika heimischen *Quercus tinctoria* und *nigra* L.; in den Stengeln und Blättern der *Datisca cannabina, Serratula tinctoria, Genista tinctoria;* in der Wurzel und Rinde von *Rhamnus cathartica*, im Safran, den Stigmen von *Crocus sativus* (*Polychroite*), in den Blumenblättern von *Tropaeolum, Calendula*, und vielen anderen Pflanzentheilen.

Rother Farbstoff, extractives Kraproth (*Erythrodonin, Alizarin*) in der Wurzel von *Rubia tinctorum* und *peregrina;* das **Haematoxylin** oder **Haematin** im Campeche- oder Blauholze, von *Haematoxylon campechianum;*

das Fernambukroth im Fernambuk- und Brasilienholze, ersteres von *Caesalpinia echinata*, letzteres von *Caesalpinia Sapan* — *Crista* und *vesicaria* L., (*bijuga Sw.*); ferner das Roth (*Orseille*) in mehreren Flechten, wie *Lichen Roccella* L. (*Roccella tinctoria, Ach. Parmelia Roccella Spr.*), *Lichen tartareus* L. (*Lecanora tartarea Ach.*), *Variolaria orcina* Ach., *Lichen Parellus* — *cocciferus* — *calcareus*, und das Tournesol von *Croton tinctorium*.

§. 107.

Der blaue Farbstoff kommt meistens in Blumenblättern und Früchten (besonders Beeren), bisweilen aber auch in der Pflanze selbst, wie im Blau- und Rothkohl, auch in der Wurzel, wie in den rothen Rüben, vor. Der allgemeine Charakter der blauen Pflanzenfarben ist, dass sie sowohl durch Säuren als Alkalien geändert werden, so dass sie von ersteren roth, und von letzteren grün oder gelb werden. Bei einigen geben die kohlensauren Alkalien Grün, und die kaustischen Gelb, welche Farben durch eine zugesetzte Säure wieder verschwinden, wobei eine durch Alkali gelb gewordene Flüssigkeit durch allmählig zugesetzte Säure wieder grün (aus Gelb und Blau), bei der Neutralisation blau, bei Zusatz von mehr Säure violet (aus Blau und Roth) und zuletzt roth wird; Alkali bringt diese Farben-Veränderungen in umgekehrter Ordnung hervor.

Diess glückt nach Schübler am besten mit den Tincturen der Blumen von Linum usitatissimum, Delphinium Ajacis, Hemerocallis coerulea Andr. (*Funkia ovata Spr.*)

Interessant, jedoch ganz natürlich ist dabei, dass der Uebergang die Ordnung der Regenbogenfarben befolgt.

Sehr viele Beeren werden nach dem Reifen roth, blau oder schwarz, z. B. von Vaccinium Myrtillus, Rubus idaeus — caesius und fruticosus, Morus nigra, Atropa Belladonna, Solanum nigrum; der aus ihnen gepresste Saft ist meistens roth, weil dessen blaue Farbe durch die freie Säure der Frucht geröthet wird, daher wird er von schwächeren Salzbasen, welche die Säure genau neutralisiren,

z. B. kohlensaurer Kalkerde blau, von kohlensaurem Alkali gewöhnlich grün, und von caustischem gelb oder braun. Diese Pigmente sind demnach von derselben Natur, wie das Blau der Blumenblätter oder des Rothkohles.

Der Saft von *Rhamnus cathartica* gibt mit Alaun eingedickt einen dunkelgrünen Farbstoff (Saftgrün), Alkalien färben ihn gelb, und Säuren röthen ihn, aber durch zugesetzte kohlensaure Kalkerde lässt sich die grüne Farbe wieder herstellen.

§. 108.

Die harzigen Farbstoffe kommen oft mit extractiven vereint vor; sie haben ein harziges Ansehen, sind fest, glänzend, spröde, oder von balsamartiger Consistenz, im Wasser entweder ganz unauflösbar, oder nur sehr wenig löslich, sie lösen sich dagegen im Alkohol sehr leicht, oft auch im Aether, in den ätherischen Oelen, in ätzenden Alkalien und verdünnten Säuren mit Veränderungen der Farben auf. Durch trockene Destillation liefern sie kein Ammoniak.

Der gelbe Farbstoff kommt vor in der Gelbwurzel von *Curcuma longa* (*Curcumin*); im Orleans, dem Parenchym (*Sarcocarpium*) welches die Samen von *Bixa Orellana* umgibt; im Staubschwamme, *Aethalium flavum* Link (*Mucor septicus L.*), in mehreren Blumenblättern, nahmentlich der *Lychnis chalcedonica*, *Narcissus Pseudonarcissus;* in der Wandflechte, *Parmelia parietina* Ach. (*Lichen parietinus L.*); im Gummi Gutti, in der Rhabarberwurzel, sogenanntes Rheumin.

Rother Farbstoff. Sandalin, im Sandelholze von *Pterocarpus Santalinus;* Carthamin im Safflor; Krapp oder Färberröthe in der Wurzel der *Rubia tinctorum;* in verschiedenen Chinarinden; Pseudalkannin, in der Wurzel, besonders im borkigen Theile von *Anchusa tinctoria*, im Drachenblute, im spanischen Pfeffer.

Grüner Farbstoff. Das Blattgrün (*Chlorophyllum*) in den grünen Pflanzentheilen, von Rouelle 1771 zuerst aufgeführt. Es scheidet sich von selbst aus dem frisch ge-

pressten Pflanzensafte, in Verbindung mit Kleber, Eiweiss und Wachs, als grünes Satzmehl aus.

Das Indiggrün im Indig, aus *Indigofera tinctoria — Anil — disperma — argentea — coerulea — hirsuta* und *pseudotinctoria;* aus *Nerium tinctorium* L., jetzt *Writhia tinctoria,* und in kleiner Menge aus *Isatis tinctoria* und *lusitanica,* aus *Marsdenia tinctoria, Asclepias tingens, Polygonum tinctorum* und *chinense,* ferner aus *Galega tinctoria, Spilanthus tinctoria, Amorpha fruticosa,* und wahrscheinlich aus noch mehreren. Das Holzgrün im vermoderten Holze, Döbereiners Chloroxylinsäure.

§. 109.

Die Pflanzen- oder Holzfaser, vegetabilischer Faserstoff (*Fibrina vegetabilis seu lignosa*), ist die Grundlage der festen Textur aller Pflanzen und aller ihrer Theile von der Wurzel bis zur Frucht, sie bildet so zu sagen das vegetabilische Skelet, und ist in der Pflanze das letzte Glied der organischen Materie. Hieraus folgt von selbst, dass der Faserstoff unter allen näheren Bestandtheilen der Pflanzen der am allgemeinsten verbreitete seyn muss.

Die Holzarten bestehen grösstentheils aus diesem Faserstoffe, sie enthalten 0,96 bis 0,98 davon, dagegen kommt er in der geringsten Menge in saftreichen Pflanzen vor. Das Vorkommen desselben in der Milch des Kuhbaumes nach Boussingault ist um so merkwürdiger, da diese Art Faserstoff durch ihr Verhalten in der Wärme und zur Salpetersäure dem thierischen Faserstoffe analog ist. Nicht ohne Grund lässt sich ahnen, er sey auch ein Bestandtheil des Bildungssaftes.

Der Faserstoff kommt in den Pflanzentheilen immer in Verbindung mit anderen näheren Bestandtheilen vor, und zwar mit Schleim, Gummi, Amylum, Eiweissstoff, Kleber, Extractivstoff, Harz, Pigmenten, Oelen und Salzen verschiedener Art.

Im reinen Zustande ist er weiss, geruch- und geschmacklos, schwerer als Wasser, und sein auszeichnender Charakter besteht darin, dass er sowohl im Wasser,

als im Alkohol, Aether, Oelen, Alkalien und Säuren unauflöslich ist; er widersteht der thierischen Verdauung gänzlich und erhält sich wie die Knochen der Thiere an der freien Atmosphäre sehr lange, ohne andere Veränderungen als ein Abbleichen zu erleiden; daher erhält man ihn im reinsten Zustande durch anhaltendes Maceriren, Abkochen in milden Alkalien, und Bleichen an der Luft; seiner chemischen Beschaffenheit nach ist er in allen Gewächsen und Gewächstheilen identisch, obschon er hinsichtlich der Textur und Stärke mehr oder weniger wesentliche Abweichungen bemerken lässt.

§. 110.

Nach dem verschiedenen Gefüge der Pflanzenfasern unterscheidet man verschiedene Arten derselben, je nachdem sie entweder innig mit und unter einander vereinigt sind (dicht), wie im Ebenholze, in den Knoten der Gräser, der Samenhüllen, der Steinfrüchte *(pyrenae)* und Nüsse; oder weniger innig verbunden (locker), wie im Fichtenholze, dem Halme der Gräser und den Stengeln der krautartigen Gewächse; oder sehr leicht von einander trennbar, dabei sehr lang, biegsam und zähe (fadige Faser), wie die Fasern des Flachses, Hanfes, der Brennnessel, der Coccosnuss und die Spiralgefässe des Pisangs; oder sie sind schon von Natur getrennt, aber ebenfalls sehr biegsam und zähe, und elastisch rauh (wollige Faser), wie Baum- und andere Samenwolle *). Der sogenannte Baumwollstoff *(Gossypina)* ist nichts anders als der Faserstoff. Der Markfaserstoff *(Medullin)*, Schwammstoff *(Fungin)*, Korkstoff *(Suberin)*, und Blüthenstaubstoff *(Pollenin)* sind nichts anders als Varietäten

*) Die Baumwollfaser ist dreikantig, und hierin liegt der Grund, dass man sie ihrer mechanisch-scharfen Beschaffenheit wegen nicht als Charpie zum chirurgischen Gebrauche verwenden kann, so wie überhaupt bei baumwollenen Zeugen sich diese Rauhigkeit ausspricht, daher der nachtheilige Gebrauch baumwollener Nasentücher besonders während des Schnupfens.

des Faserstoffes, von dem sie sich darin unterscheiden, dass sie auch Stickstoff enthalten, indem sie bei der trockenen Destillation, Ammoniak liefern. Der Moderstoff *(Ulmin)*, der Hauptbestandtheil der fruchtbaren Dammerde, ist entmischter Faserstoff.

§. 111.

Bitterstoff, bitterer Extractivstoff *(Principium amarum)* findet sich häufig mit Gerbestoff, Gummi und Pflanzensäuren in Verbindung, in den Säften der bitter schmeckenden Pflanzen, in Wurzeln, Kräutern, Rinden, dem Holze, den Früchten und den Samen.

Im reinen Zustande kennt man den Bitterstoff noch nicht, denn der Bestandtheil, welchen man bisher als Bitterstoff ausgeschieden und beschrieben hat, ist ohne Zweifel noch ein Gemisch von den eigenthümlich schmeckenden Stoffen mit Farbstoff und Pflanzensäuren; ob der eigentlich reine Bitterstoff stets saurer Natur seyn möchte, ob nicht auch basisch, wird die Zukunft lehren.

Der durch chemische Behandlung (als Educt und Product) erhaltene Bitterstoff ist nicht mehr der reine Bitterstoff der lebenden Pflanzen, sondern ein veränderter, (er ist carbonisirt) gelbbraun, schwarz gefärbt, er ist im trockenen Zustande fest, spröde, durchscheinend und undurchsichtig, geruchlos, mehr oder minder angenehm oder unangenehm scharf, bitter schmeckend; er erweicht in der Wärme und löst sich leicht im Wasser und wässerigen Weingeiste auf, die Auflösungen reagiren häufig sauer, wovon eine fest anhängende Säure die wahrscheinliche Ursache ist; Alkohol, Aether, ätherische und fette Oele lösen ihn nicht auf. Der Bitterstoff schlägt die Gallerte nicht nieder, wird aber vom Gerbestoff bisweilen nieder geschlagen; er enthält ausser Kohlen-, Wasser- und Sauerstoff, meistens auch Stickstoff.

Er ist nicht in allen Pflanzen identisch, sondern kommt in sehr verschiedenen Modificationen vor; so finden wir ihn mehr oder weniger rein bitter, oder scharf, kratzend, ekelhaft, süsslich oder aromatisch bitter; unter den verschiedenen Arten des Bitterstoffes scheint die reinste Bit-

terkeit jenem der Quassia, Aloë und des isländischen Moo-ses zuzukommen.

§. 112.

Als Arten von Bitter sind bemerkenswerth: Aloëbitter im Safte der *Aloë socotrina* und *perfoliata* L. (*ferox Cand.*), *spicata* — *arborescens* — *Commelini* u. m. a., ein ähnlicher Bitterstoff ist in den Früchten von *Cucumis Colocynthis*.

Quassienbitter aus dem Holze der *Quassia amara*; diesem ganz analog ist das Bitter vom Tausendguldenkraute (*Erythraea Centaurium*), Fieberklee (*Menyanthes trifoliata*), Benediktkraute (*Centaurea benedicta*), gemeinen Erdrauche (*Fumaria officinalis*) Polygala Senega und amara, gemeinen Wermuth (*Artemisia Absinthium*) Quassia Simaruba, und im Hopfen (*Humulus Lupulus*).

Columbobitter in der Wurzel von *Menispermum palmatum Lam. seu Cocculus palmatus Coleb.* auf den Mascareninseln in Afrika. Ganz analog verhält sich das Bitter der echten Angusturarrinde (*Bonplandia Angustura Spr. trifoliata W.*) in Süd-Amerika, das Bitter der *Parmelia islandica Spr. s. Cetraria islandica Ach. v. Lichen islandicus L.*, in den unreifen Wallnussschalen (*Juglans regia*) und im Safte des *Rhus radicans*.

Sennabitter (*Cathartine*), in den Blättern von *Cassia lanceolata Forsch. seu Cassia Senna L.*, von *Cassia obovata Collad. seu C. Senna varietas L.*, und *Cassia marilandica*.

Das Scillitin im Safte der Meerzwiebel (*Scilla maritima*).

Asarin in der Wurzel vom *Asarum europaeum*.

Cytisin im Samen des *Cytisus Laburnum*.

Gentianin in der Wurzel von *Gentina lutea*.

Bryonin in der Wurzel der Zaunrübe (*Bryonia alba*).

§. 113.

Gerbestoff (*materia scytodephica, principium adstringens*) nennt man im Allgemeinen alle jene Pflanzenstoffe, welche neben einem zusammen ziehenden Geschmacke, oft

ohne alle gleichzeitige Bitterkeit und Auflöslichkeit im Wasser und wässerigen Weingeiste, aber nicht in Aether und Oelen, die Eigenschaft besitzen, Lakmus zu röthen, mit den Auflösungen von Eisenperoxydsalzen dunkelblaue ins Schwarze ziehende, oder grün gefärbte Niederschläge zu geben, und vom Thierleime gefällt zu werden.

So wie der Bitterstoff nicht in allen Pflanzen identisch ist, sondern in vielfältigen Modificationen vorkommt, eben so verhält es sich auch mit dem Gerbestoffe, über dessen eigentliche Natur man bis nun zu, besonders rücksichtlich seines Verhältnisses zur Gallussäure, zu der er in sehr naher Beziehung steht, eben so wenig im Reinen ist, als über jene des Bitterstoffes.

Man unterscheidet zwei Hauptarten des Gerbstoffes, den eisenblaufällenden und den eisengrünfällenden, deren jeder wieder verschiedene Bestandtheile zu enthalten scheint; ersterer ist im Pflanzenreiche ziemlich allgemein verbreitet, den zweiten findet man seltener.

§. 114.

Dass der Gerbestoff kein näherer Pflanzenbestandtheil sey, sondern erst aus der innigen Verbindung einer Säure mit einem anderen unbekannten Stoffe entstehe, scheinen einige Beobachtungen anzudeuten, und diess wird einiger Massen dadurch wahrscheinlich, dass man auch künstlich durch Einwirkung von Mineralsäuren auf vegetabilische Stoffe solche Substanzen (künstlicher Gerbestoff) erzeugen kann, welche den Thierleim und die Eisensalze fällen, wenn sie gleich in Mischung und anderen Eigenschaften vom natürlichen Gerbestoffe sehr abweichen. Diese Wahrscheinlicheit wird noch mehr gesteigert, theils durch die saure Reaction, welche man am Gerbestoffe auch nach dem sorgfältigsten Auswaschen bemerkt, theils durch mehrere Beobachtungen, welche man über die nahe Verwandtschaft und Beziehung der Gallussäure zum Gerbestoffe gemacht hat, besonders hinsichtlich der Schwierigkeit, ihn von dieser Säure zu trennen; daher betrachten Einige, namentlich Döbereiner, den Gerbestoff als eine Säure und nennen ihn Gerbsäure (*Acidum tannicum*).

Die Aehnlichkeitsmomente zwischen Gerbestoff und Gallussäure bestehen hauptsächlich in Folgendem: Er kommt mit ihr fast stets in den nämlichen Pflanzentheilen vor, und lässt sich von ihr kaum trennen; er röthet gleich ihr Lakmus, wenn diess nicht etwa der noch anhängenden Säure zuzuschreiben ist; er fällt wie sie die Eisenperoxydsalze blauschwarz oder grün, und viele andere Salze, welche die Gallussäure ebenfalls fällt. Dagegen unterscheidet er sich von ihr durch seine Unfähigkeit im weissen und krystallinischen Zustande dargestellt zu werden, seinen Mangel an Sublimirbarkeit, seine Unauflöslichkeit im absoluten Alkohol, durch die Fähigkeit Alkaloidsalze zu fällen, besonders aber durch die, der Gallussäure nicht zukommende Eigenschaft, mit Gallerte oder Thierleim einen unauflöslichen Niederschlag zu bilden.

Uebrigens wird die, zwischen Gerbestoff und Gallussäure bestehende wechselseitige Relation noch mehr dadurch bekräftiget, dass man Gallussäure beim Verschwinden des Gerbestoffes, oder umgekehrt, hervortreten sieht, so dass entweder durch Zersetzung des Gerbestoffes, Gallussäure frei zu werden scheint, oder durch Verbindung der Gallussäure mit einem anderen Pflanzenstoffe, Gerbestoff oder eine ihm ähnliche, die Leimauflösung fällende Substanz entsteht. Den ersten Fall beobachtet man an einem geschimmelten Galläpfelaufgusse, aus dem man mehr Gallussäure erhält, als aus dem abgedampften frischen Aufgusse.

Da nun nach Scheele's Beobachtung (die ich bestätiget fand) der Aufguss allen zusammen ziehenden Geschmack verliert, so scheint hier in der That aus der Zersetzung des Gerbestoffes, Gallussäure hervor zu gehen; übereinstimmend hiermit ist Pfaff's [1]) Beobachtung, dass, wenn man den Galläpfelaufguss zuerst grössten Theils durch Leim fällt, man sodann durch Schimmeln beinahe keine Gallussäure erhält.

Für die Entstehung des Gerbestoffes oder wenigstens eines die Leimauflösung fällenden Stoffes durch Gallussäure anderseits, spricht die Erscheinung, dass die Rinden nach Verschiedenheit der Jahreszeiten ein verschiedenes

Mengenverhältniss von Gerbestoff und Gallussäure enthalten, dass also wahrscheinlich abwechselnd eine dieser Substanzen in die andere übergeht.

1) System der Materia medica. Leipzig 1811. 2. Bd. S. 147.

§. 115.

Der Gerbestoff kommt bloss in perennirenden Pflanzen vor, und es gibt wenig Bäume oder Sträucher und holzige Pflanzen, in deren Rinden er durchaus fehlt; am reichlichsten ist er in den zellenförmigen Fächern der inneren Rinde vorhanden, und nimmt im äusseren Rindentheile gegen die Oberfläche zu, immer mehr und mehr eine extractivstoffartige Natur an; auch mit dem Alter der Pflanzentheile scheint sich der Gerbestoff in (bitteren) Extractivstoff zu verwandeln, daher jüngere Rinden und Hölzer mehr Gerbestoff enthalten, als ältere; man findet ihn auch überall in der Rinde der Baumwurzeln. Sehr reichhaltig daran sind die perennirenden Wurzelstöcke einiger Pflanzen, z. B. *Polygonum Bistorta*, *Tormentilla erecta* L., *(Potentilla Tormentilla Spr.)*, *Lythrum Salicaria*, *Iris Pseudacorus*, *Alchemilla vulgaris* und *alpina*; die jährigen Stengeln perennirender Pflanzen und ihre Blätter enthalten selten Gerbestoff, die Blätter von *Saxifraga crassifolia* ausgenommen, die ihn in ziemlicher Menge enthalten; dagegen findet er sich in den meisten Blättern der Bäume und Sträucher, besonders der Eichen und Birken, vermindert sich jedoch gegen den Herbst zu; ferner in den Blättern von *Arbutus Uva ursi* und *Unedo*, *Rhus Coriaria* u. m. a., in den grünen Schalen der Früchte *(Sarcocarpium)* wie bei *Juglans*, *Aesculus*, *Terminalis*, überhaupt in unreifen Früchten; in den Hülsen verschiedener Leguminosen; ferner in der harten Schale, so wie in den Scheidewänden auch der süssesten Beeren, z. B. *Punica granatum*, *Mangostana*, der *Anonen* u. s. w. Selten oder nie findet man ihn in den Blumenblättern, mit Ausnahme jener von *Punica granatum*. Nie aber findet man Gerbestoff in jährigen und Giftpflanzen, auch in jenen, die Cautschuck oder milchigen Saft liefern, wesswegen die Rinde von *Ficus Carica* und *Morus nigra* durch Eisenoxyd nicht ge-

schwärzt wird; auch nicht im Marke, und allen Beeren ohne feste Schale, selbst jener in sonst adstringirenden Pflanzen, z. B. der *Rhus Coriaria*, *Arbutus Unedo*; eben so wenig im Innern des Samens, wenn er gleich in den Samendecken öfters vorkommt.

§. 116.

Wie bereits erwähnt, lassen sich nach der auffallenden zweifachen Reaction des Gerbestoffes auf die Eisenperoxydsalze, zwei Hauptmodificationen oder Arten desselben unterscheiden, nämlich der eisenbläuende und der eisengrünende.

Der eisenbläuende Gerbestoff kommt am reichlichsten in jenen Auswüchsen vor, die sich auf den Blättern von *Quercus infectoria*, die in Klein-Asien und auf Teneriffa heimisch ist, durch den Stich der Gallwespe (*Cynips quercusfolii*) bilden, und unter dem Nahmen der Galläpfel bekannt sind; minder reichhaltig daran sind die Galläpfel von der in Griechenland und Klein-Asien wachsenden *Quercus Esculus*, von der bei uns heimischen *Quercus Robur*, *pedunculata* und *Aegylops*, und von der im südlichen Europa wachsenden *Quercus Cerris*; eben so in den, den Galläpfeln ganz analogen, sogenannten Knoppern, die durch den Stich eines ähnlichen Insectes (*Cynips Quercus calycis*) in den Kelch verschiedener Eichenarten, besonders Aegylops auch Quercus Robur und Q. pedunculata veranlasst werden; übrigens enthält ihn das ganze Eichengeschlecht in ziemlicher Menge; er findet sich da am meisten in der Rinde, aber auch im Holze, in der Wurzel, und in den Blättern. — Man findet ihn ferner in der Rinde der verschiedenen Weidenarten, der Buche, Esche, Rüster, Pappel, Birke, Haselnuss, Kastanie, Rosskastanie, des Ahorn-, Kirsch- und Pflaumenbaumes, Hollunders, und vieler anderer Bäume; in der Winter'schen Rinde von *Drimys Winteri Forst.* (*Wintera aromatica Mur.*) in Brasilien; im Blauholze von *Haematoxylon campechianum* in Westindien und Süd-Amerika, im Fernambukholze von *Caesalpinia brasiliensis* und mehreren anderen Holzarten, in den Rhusarten, beson-

ders *Rhus Coriaria*, in den vorne genannten Wurzeln von *Lythrum*, *Polygonum*, *Tormentilla*, *Geum urbanum*, *Iris*, *Alchemilla* u. m. a.; in den Blättern von *Arbutus Uva ursi* und *Unedo*, *Oenothera biennis*, und *Geranium pratense*; in den Schotten von *Caesalpinia Coriaria*; in der Schale der Linsen; in den Schlehen und Granatschalen.

Den eisengrünenden Gerbestoff enthält fast das ganze Cinchonengeschlecht, die Rinde der Erlen (*Alnus*), Fichten, Kiefern, die Tormentill- und Ratanhiawurzel (*Krameria triandra*), die Wurzel von *Rumex aquaticus*, von *Aspidium Filix mas*, der Thee (*Thea Bohea* und *viridis*), der Sternanis (*Illicium anisatum* in Japan und China), das Catechu (von *Acacia Catechu* in Ostindien) und das Kino (von *Pterocarpus erinaceus Lam*, von *Nauclea Gambir*, von *Coccoloba uvifera*, von *Eucalyptus resinifera* und *Butea frondosa*); in der Rinde der *Geoffraea surinamensis*.

B. Vegetabilische Säuren.

§. 117.

Das häufige Vorkommen der Säuren im Pflanzenreiche ist für den vegetabilischen Chemismus sehr auszeichnend, da in thierischen Organismen nur einzelne Spuren derselben gefunden werden. Die Säuren kommen theils frei, und zwar einzeln oder in Gemeinschaft, theils an salzfähige Grundlagen (sowohl unorganische als vegetabilische), theils an Oele, Harze u. d. gl. gebunden vor, wie die Benzoësäure, Blausäure. Mehrere sind dem grösseren Theile der Pflanzen gemein, wie die Aepfel-, Citronen- und Weinsäure; andere dagegen gehören nur gewissen Pflanzengattungen an, z. B. China-, Mecon- und Igasursäure.

Die freien Pflanzensäuren finden sich meistens im fleischigen oder saftigen Zellengewebe der Früchte, bisweilen in den Blättern, aber nie im Samen, oder in den Acotyledongewächsen; in Verbindung mit Basen kommen sie in allen Pflanzentheilen vor.

In Hinsicht ihrer chemischen Combination sind sie

im Allgemeinen ternäre Verbindungen aus Kohlen- Wasser- und Sauerstoff, und ihre Verschiedenheit ist nur allein in einem quantitativ verschieden gesetzten relativen Mischungsverhältnisse dieser Elementarstoffe begründet. Nur die Klee- und Blausäure machen eine Ausnahme, indem erstere eine binäre Combination aus Kohlen- und Sauerstoff (ohne Wasserstoff) ist; letztere zwar eine ternäre, jedoch keine Sauerstoff-, sondern eine Wasserstoffsäure, deren Radical aus Kohlen- und Stickstoff besteht.

So wie die meisten Pflanzensäuren auf künstlichem Wege nicht nur aus verschiedenen Pflanzenstoffen erzeugt, sondern auch wechselseitig in einander umgewandelt werden können (z. B. Zucker in Aepfelsäure und diese in Kleesäure), eben so geschieht diess noch vollständiger im Laufe der Vegetation, wovon uns die Veränderung des Saftbestandes vieler Früchte (besonders der Obstarten) vor und nach der Reife überzeugt; vielleicht dürften sie alle ihr Daseyn der mit der Nahrungsflüssigkeit absorbirten Kohlensäure zu verdanken haben. Sowohl diess, als ihr Vorkommen erst in den höheren Pflanzenclassen, und in den oberirdischen Gewächstheilen, deutet auf etwas spätere Herausbildung aus den übrigen Stoffen des Saftbestandes hin, und nahmentlich stehen ihnen sowohl hierin, als auch nach der Elementar Zusammensetzung, der Schleim, die Stärke und der Zucker am nächsten, und dürften wohl als ihre Grundlage betrachtet werden, da, wie wir wissen, auf künstlichem Wege aus Gummi und Stärke, Zucker, und aus diesem vegetabilische Säuren erzeugt werden können.

§. 118.

Im Allgemeinen bemerken wir an den vegetabilischen Säuren folgende Haupteigenschaften: sie sind fast alle krystallisirbar, schmecken bald mehr, bald weniger sauer, einige röthen die Lakmustinctur stärker, andere schwächer oder gar nicht; einige sind flüchtig und werden ohne aller Zersetzung sublimirt, wie die Blausäure, Essig- Benzoë- und Gallussäure; andere nicht, z. B. Klee- Weinsteinsäure u. s. w. Durch hohe Hitzgrade werden sie alle

zersetzt, und geben die bekannten Producte der zerstörenden Entmischung. Die Auflösungen derselben im Wasser zersetzen sich an der Luft, und besonders im Lichte leicht, bilden Schleim und Schimmel.

§. 119.

Die Kleesäure (Oxalsäure) kommt theils frei mit Aepfel- und Essigsäure? vor im Safte der am Blätterrande befindlichen gestielten Drüsen der Kichererbse *(Cicer arietinum)*, aus welchen derselbe nach und nach heraussickert, wenn ihre Spitzen abgeschnitten werden, theils in hervorstechender Verbindung mit Kali, als saures kleesaures Kali *(Sal acetosellae)* besonders reichhaltig im Safte der meisten Oxalis- und Rumexarten, ferner im *Pelargonium acetosum*, der *Spinácia oleracea* u. m. a., als kleesaurer Kalk in vielen Wurzeln, besonders des *Rheum palmatum*, in der Rinde des Sauerdorns, der *Cassia Fistula*, *Cascarilla*, *Cassia caryophyllata*, *Cinchona*, *Persea Cinnamomum*, *Rhamnus Frangula*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Quercus*, *Sambucus*, *Simaruba*, *Guajacum offiicinale*, in den Knollen von *Lathyrus tuberosus*, und nach Bracconnot [1]) in den krustenartigen Flechten, nahmentlich in *Porophora pertusa*, *Parmelia scruposa* und *tartarea* *).

Die Kleesäure ist krystallisirbar, unter allen Pflanzensäuren die am stärksten sauer schmeckende, sie röthet das Lakmuspapier bedeutend und färbt Fernambukpapier gelb; ihr ausgezeichneter Charakter ist ihre überaus grosse Verwandtschaft zur Kalkerde, daher sie von den Chemikern als Reagens auf Kalk und kalkerdige Salze angewandt wird, indem sie selbst den Gyps zersetzt.

1) Annal. de chym. et de phys. XXVIII. 318

*) Bracconnot stellt die Meinung auf, der kleesaure Kalk sey für diese und analoge Cryptogamen das Nähmliche was der kohlensaure Kalk für die Lythophyten, und der phosphorsaure Kalk für das Knochengerüste der vollkommenen Thiere ist.

§. 120.

Die Wein- oder Weinsteinsäure findet sich theils frei, z. B. im Safte der Tamarinden, auch im Pfeffer, theils in hervorstechender Verbindung mit Kali und Kalk.

An Kali gebunden findet man sie im Traubensafte, im Safte des Sauerampfers, der Maulbeeren, der Quecken- und Löwenzahnwurzel, in den Kartoffeln, im *Rhus Coriaria, Agave americana, Rheum rhaponticum;* an Kalk gebunden in den Früchten von *Rhus typhina,* und im Safte der reifen Trauben. Sie ist krystallisirbar, im Wasser leicht löslich, auch im Alkohol; sie hat eine grosse Verwandtschaft zum Kali, daher sie gegen solches als Reagens angewandt wird; durch Salpetersäure wird sie in Kleesäure, und durch Schwefelsäure in Essigsäure umgewandelt.

§. 121.

Die Citronensäure kommt meistens in Verbindung mit Aepfel- und Gallertsäure in vielen sauren Pflanzensäften, selten in Verbindung mit Kali und Kalk vor, in grösster Menge mit wenig Aepfelsäure im Safte der Citronen, Pomeranzen, und der unreifen Weinbeeren, der Preussel- Moos- und Bittersüssbeeren, und in den Hagebutten; mit mehr Aepfelsäure, in den Stachel-Johannis-Heidel-Himbeeren, Erdbeeren, Kirschen, in der Frucht des Weissdorns *(Pyrus Aria)* u. m. a., mit Aepfel- und Weinsäure in den Früchten der Tamarinden. An Kali gebunden fand sie Bracconnot im *Aconitum Lycoctonum,* in den Knollen des *Helianthus tuberosus* und in den Früchten des *Capsicum annuum;* citronensauren Kalk entdeckte Lassaigne im Safte von *Glaucium luteum (Chelidonium Glaucium L.)* und in der Wurzel von *Asarum europaeum.*

Die Citronensäure ist krystallisirbar, hat einen scharfen, fast beissend sauren Geschmack, und ist in $^3/_4$ kalten, $^1/_4$ kochenden Wassers lösbar. Sie wird wie die Weinsäure durch Salpetersäure in Kleesäure, und durch Schwefelsäure in Essigsäure verwandelt.

§. 122.

Die Aepfelsäure findet sich in sehr vielen Früchten und Pflanzensäften, theils allein, oder mit anderen Säuren, als Citronen-, Klee- und Weinsäure, theils an Kali und Kalk gebunden.

Am häufigsten findet sie sich mit wenig Citronensäure im Safte saurer Aepfel (daher ihre Benennung), in den Berberitzbeeren, Schlehen, Pflaumen, Vogel- und Fliederbeeren; mit gleichen Theilen Citronensäure in den Stachelbeeren, Johannis- Heidelbeeren, Moltbeeren, Erdbeeren, Himbeeren, und in den Beeren verschiedener Solanum-Arten, in der Frucht des Weissdorns, der Kirschen und der Ananas, im schwarzen Pfeffer, im Sternanissamen, in der Wurzel der *Paeonia officinalis;* in Verbindung mit Gallussäure in den Früchten von *Myrtus Pimenta,* in der Rinde von *Quassia Simaruba* und den Beeren von *Solanum mammosum.* An Kali gebunden kömmt sie als häufiger Pflanzenbestandtheil vor im *Ricinus communis, Tropaeolum majus, Nicotiana rustica, Ruto graveolens, Aconitum Lycoctonum,* in den Knollen von *Helianthus* und *Lathyrus tuberosus* in der Wurzel von *Asclepias Vincetoxicum L.* (*Cynanchum Vincetoxicum Spr.*) Der äpfelsaure Kalk findet sich in den meisten Pflanzensäften, nahmentlich in *Sedum- Sempervivum- Mesembryanthemum- Cotyledon- Crassula-* und *Portulaca*-Arten u. m. a. Eben so im *Arum maculatum,* in den Melonen, in der Wurzel von *Aristolochia Serpentaria, Asarum europaeum, Atropa Belladonna* und *Bryonia alba,* in der Asa foetida, Myrrha. Aepfelsaures Mangonprotoxyd und Eisenoxyd in der Rinde von *Solanum pseudochina,* an Pflanzenalkaloiden gebunden im Samen von *Datura Stramonium, Delphinium Staphisagria,* im Kraute der *Atropa Belladonna* und des *Hyoscyamus niger.*

Die Aepfelsäure ist zwar krystallisirbar, zerfliesst aber bald an der Atmosphäre, ist geruchlos und sehr sauer schmeckend, im Wasser und Alkohol sehr leicht lösbar, durch Salpetersäure wird sie in Kleesäure verwandelt.

§. 123.

Die von Bracconnot 1824 entdeckte Gallertsäure (*Acidum pecticum*) ist in den meisten Pflanzen und Pflanzentheilen enthalten, in Wurzeln, Stengeln, Blättern und Früchten, und wahrscheinlich ist sie nur selten ganz abwesend.

Bracconnot fand sie zuerst in den Knollen der *Georgia variabilis* und des *Helianthus tuberosus*, dann in den Wurzeln von *Apium graveolens*, *Brassica Nappus*, *Daucus Carota*, *Scorzonera*, *Phytolacca*, *Paeonia*, *Phlomis tuberosa*, *Spiraea Filipendula*, *Rumex aquaticus*, in den Zwiebeln von *Allium Cepa*; ferner in den Rindenlagen aller von ihm untersuchten Bäume. In mehreren Pflanzen ist sie an Kalk gebunden. Schon früher kannte man in den sauren Fruchtsäften eine eigene Pflanzengallerte (*Gelatina vegetabilis*) und glaubte (Vauquelin), es sey ein mit Pflanzensäuren verbundenes Bassorin.

Diese Säure stellt sich in Gestalt einer farblosen, schwach säuerlichen Gallerte dar, die das Lakmuspapier kaum bemerklich röthet, und zu dünnen Blättchen eintrocknet; sie wird vom kalten Wasser nur sehr unbedeutend aufgelöst, kochendes nimmt mehr auf; aus der Auflösung wird sie durch einen Zusatz von Alkohol, Kalkwasser, Säuren, Salzen und Zucker [1]) in Gallertform niedergeschlagen. Mit Salpetersäure behandelt, liefert sie Klee- und Schleimsäure.

1) Auf diesem Umstande beruht die Bildung von Gelée aus dem Safte von Aepfeln, Kirschen, Stachelbeeren, Johannisbeeren und anderen Obstfrüchten, indem der gallertsäurehältige Saft mit Zucker versetzt nach einigen Tagen erstarret.

§. 124.

Dass die Essigsäure ein Bestandtheil der Pflanzen sey, ist sehr zu bezweifeln; nach der Angabe einiger Chemiker soll sie sich theils frei im Safte mehrerer Pflanzen, z. B. in den Fruchtkolben des Essigbaumes (*Rhus typhina*), in den Beeren von *Sambucus nigra* u. m. a., theils an Kali und Kalk gebunden, und mit Tonerde verbunden im Li-

copodium finden. Die Essigsäure kann ohne chemisch gebundenes Wasser nicht bestehen; bei + 4 bis 5° erstarrt sie zu breiten Blättern, die sich oft dendritisch vereinigen, lässt sich ohne Zersetzung verflüchtigen und leicht entzünden, wenn sie bis zum Sieden erhitzt wird, und brennt mit blauer Flamme, beinahe wie Alkohol; sie ist farblos, und hat einen eigenthümlichen, stechend sauren angenehmen und erquickenden Geruch, und einen beissenden scharfsauren Geschmack.

§. 125.

Die Gallussäure, Galläpfelsäure (*Acidum gallicum*) findet man in den meisten zusammenziehend schmeckenden Pflanzen und Pflanzentheilen, besonders in Wurzeln und Rinden, am reichlichsten in den Galläpfeln, mit Gerbestoff verbunden, von welchem sie sich sehr schwer trennen lässt; ferner in den Früchten von *Areca Catechu*, in den Blüthen von *Arnica montana*, in den Blättern von *Arbutus Uva ursi L.* (*Arctostaphylos Uva ursi Sp.*) und *Lycopus europaeus*, in den Blättern und Wurzeln von *Spigelia Anthelmia*; mit Kali und Kalk verbunden in der schwarzen Niesswurzel, in den Kielen der Zeitlose; in Verbindung mit Veratrin im Sabadillsamen.

Die auf nassem Wege erhaltene, mit einem Antheile Gerbestoff chemisch gebundene Gallussäure krystallisirt nadelförmig, schmeckt säuerlich zusammenziehend, und röthet Lakmuspapier; die durch Sublimation vom Gerbestoff getrennte wasserfreie Säure bildet eine weisse krystallinische Masse, schmeckt bitter und röthet Lakmuspapier nicht im geringsten; sie löst sich im Wasser und Alkohol, und lässt sich verflüchtigen, wird aber dabei leicht zersetzt.

Ihre merkwürdigste Eigenschaft ist die, welche sie mit dem Gerbestoffe gemein hat, dass sie die Eisensalze nach dem in einer Auflösung befindlichen geringeren oder grösseren Gehalte derselben, mit einer blauen bis zur blauschwarzen Färbung (Tinte) zersetzt. Durch Salpetersäure wird sie in Kleesäure, durch Schwefelsäure in Essigsäure verwandelt.

§. 126.

Die Benzoësäure findet man in mehreren Harzen, Balsamen und Pflanzentheilen, am reichlichsten in dem im §. 94 erwähnten Benzoëharze, woher sie ihren Nahmen führt; ferner im Peru- und Tolubalsam, im flüssigen und festen Storax, im Drachenblute, in der Myrrhe, im Zimmt, in der Cassia, den Zimmtblüthen, der Tonkabohne, in den Gewürznelken, den Antophyllen, in der Vanille, der Kalmuswurzel, der Alantwurzel, dem Anissamen, dem Majorankraute, im *Anthoxanthum odoratum*, in *Hierochloë borealis* Spr. (*Holcus odoratus L.*), in der Birkenrinde etc. Sie ist die einzige vegetabilische Säure, die man auch im Thierreiche findet, jedoch nur im Harne der grasfressenden Thiere und der Säuglinge.

Sie ist krystallisirbar, im vollkommen reinen Zustande geruchlos, im Allgemeinen aber nimmt sie mehr oder minder den Geruch desjenigen Körpers an, aus welchem sie bereitet worden ist, die aus Benzoë bereitete riecht nach Vanille; überhaupt zeigt diese Säure durch ihre grosse Entzündbarkeit und Flüchtigkeit ihre ursprüngliche Verbindung mit an Wasserstoff reichhaltigen Substanzen, wie die flüchtigen Oele und Balsame, mit denen sie, vorzüglich mit letzteren, gewöhnlich vorkommt, sehr deutlich. Sie schmeckt schwach säuerlich, im Halse etwas kratzend, röthet Lakmuspapier, lässt sich sublimiren, ist im Wasser, noch leichter im Alkohol, eben so im Aether und in ätherischen Oelen lösbar, brennt mit Flamme und gibt einen scharfen stechenden Rauch.

Die Chinasäure (*Acidum cinchonicum*) findet sich theils an Kalk, theils an Cinchonin und Chinin gebunden, in den verschiedenen Chinarinden. Berzelius fand sie auch im Splinte der Tanne.

Sie ist schwierig krystallisirbar, nicht flüchtig, schmeckt sehr sauer (nicht bitter), röthet Lakmuspapier stark, und löst sich sehr leicht im Wasser auf. Sie fällt ausser dem essigsauren Blei kein anderes Metallsalz.

§. 127.

Die Schwammsäure (*Acidum fungicum*) kommt in vielen Schwämmen vor, theils frei in *Peziza inquinans*, theils als schwammsaures Kali in *Hydnum repandum*, *Boletus squamosus — dryadeus*, *Merulius Cantharellus*, *Phallus impudicus* u. a.

Diese Säure ist eine farblose, nicht krystallisirbare, scharf saure Flüssigkeit, welche nach dem Eintrocknen an der Luft Wasser anzieht; sie bildet in essigsaurer Bleiauflösung einen reichlichen weissen, flockigen Niederschlag.

Die Boletsäure (*Acidum boleticum*) kommt in Verbindung mit Kali im *Boletus pseudoigniarius* Bull. (*dryadeus Pers.*) vor.

Sie ist weiss, bildet prismatische Krystalle von saurem Geschmacke, ähnlich dem des Weinsteines, knirscht wie Sand zwischen den Zähnen, röthet Lakmuspapier stark, ist im Alkohol viel leichter löslich als im Wasser, flüchtig, und lässt sich grösstentheils unverändert sublimiren.

Sie zeichnet sich durch die Eigenschaft aus, das Eisenoxyd vollkommen aus seinen Salzen auszufällen, das Oxydul aber nicht.

Pfaff[1]) entdeckte in der *Parmelia islandica* eine Säure, die er Flechtensäure nannte, bei der sich aber nachher in ihren Eigenschaften kein bestimmter Unterschied von der Schwammsäure nachwies.

Die Meconsäure, Mohnsäure, Opiumsäure, hat man bis jetzt nur im Opium, und im Safte unserer inländischen Mohnköpfe (*Papaver somniferum*), jedoch in geringerer Menge, und in beiden an Morphin gebunden, entdeckt.

Sie sublimirt eben so leicht als die Benzoësäure, ist farblos, schmeckt sauer, kühlend, hintennach bitterlich, röthet Lakmuspapier, löst sich im Wasser, Alkohol und Aether auf, wirkt nicht giftig.

Ein ausgezeichneter Charakter dieser Säure ist, dass sie die Farbe der Eisenperoxydlösungen in mehr oder weniger gesättigtes Blutroth, jedoch ohne Niederschlag (ähnlich der Schwefelblausäure) verändert.

1) Schweigg. Journ. N. R. XVII. 476.

§. 128.

Igasursäure, Strychnossäure *(Acidum igasuricum seu strychnicum)* kommt in verschiedenen Strychnos-Arten vor, nahmentlich in der Brechnuss von *Strychnos nux vomica* in Ostindien; in der Ignatzbohne, von *Strychnos Ignatii* Spr. *(Ignatia amara L.)*, auf den philippinischen Inseln; im Schlangenholze (einer holzigen Wurzel von *Styrchnos colubrina*, auf den molukkischen Inseln), und in dem auf Java wachsenden Upasbaume *(Strychnos Tieute)*, aus dem die Eingebornen das äusserst heftige Upasgift *(Upas tieute)* bereiten. In allen diesen Gewächsen an Strychnin und Brucin gebunden.

Sie krystallisirt in harten, körnigen Krystallen, schmeckt sauer und herb, löst sich im Wasser und Alkohol sehr leicht auf.

Jatrophasäure oder Crotonsäure *(Acidum jatrophicum)* findet sich nach Pelletier und Caventou in den fetten Oelen der Samen von *Jatropha Curcas (Semina Ricini americani)*, nach Buchner und Brandes in den Granatillsamen von *Croton Tiglium.*

Die Säure ist farblos, hat einen ekelhaften durchdringenden Geruch, schmeckt kratzend, röthet Lakmuspapier, lässt sich mit Wasser und Alkohol in allen Verhältnissen mischen, verflüchtiget sich an der Luft. Eine ihr ähnliche Säure wollen Feneulle und Capron aus der schwarzen Niesswurzel erhalten haben (Journ. de Pharmacie 1821).

Die Lacksäure, Stocklacksäure, entdeckte John im Stocklacke *(Lacca in baculis)* §. 95.

Sie ist hellweingelb, gefärbt, krystallinisch, wird an der Luft feucht, schmeckt sauer, löst sich im Wasser, Alkohol und Aether auf.

Die Sabadillsäure (*Acidum sabadillicum*) von Pelletier und Caventou 1820 aus dem Oele der Sabadillsamen (*Veratrum Sabadilla*), der weissen Niesswurzel (*Veratrum album*), und der Herbstzeitlosenwurzel (*Colchicum autumnale*) dargestellt.

Sie krystallisirt nadelförmig, löst sich im Wasser, Alkohol und Aether auf, riecht der Buttersäure ähnlich, und lässt sich leicht sublimiren.

§. 129.

Lactucasäure, von Pfaff im Safte von *Lactuca virosa* gefunden. Sie ist krystallisirbar, scharf sauer, und gleicht der Kleesäure, von der sie sich jedoch dadurch unterscheidet, dass sie neutrale Eisenoxydulsalze reichlich mit grüner, und das schwefelsaure Kupferoxyd mit brauner Farbe fällt.

Die Senfsäure (*Acidum sinapicum*), Schwefelsenfsäure (*Acidum sulfosinapicum*) kommt in verschiedenen Cruciferen vor, vorzüglich in deren Samen, nahmentlich in den Senfarten, im Meerrettig, Rothkohl, Rüben- und Rettigarten.

Sie ist ihrer Zusammensetzung wegen höchst merkwürdig, denn sie besteht aus fünf Elementarstoffen, und enthält ausser den gewöhnlichen drei Stoffen der vegetabilischen Säuren, noch Stickstoff und Schwefel; nach Henry und Garot enthält sie 11,91 Sauerstoff, 49,5 Kohlenstoff, 8,3 Wasserstoff, 12,96 Stickstoff und 17,33 Schwefel.

Sie hat eine gelbliche Farbe, krystallisirt dendritisch, schmeckt bitter stechend, und riecht schwefelartig, sie entfärbt (bleicht) die Lakmustinctur, aber eine Malventinctur wird von ihr geröthet. Sie ist im Wasser und Alkohol in geringer Menge auch im Aether löslich, und sublimirt sich zum Theil unzersetzt, der grösste Theil wird aber zerstört unter Entwicklung von Kohlensäure, Schwefelwasserstoffgas und Ammonium.

Die Senfsäure färbt neutrale Eisenoxydsalze purpurroth.

Die Kramersäure (*Acidum Kramericum*), von Peschier im Extracte der in Peru einheimischen Ratanhiawurzel (*Krameria triandra*), in welcher sie mit Gallussäure zugleich vorkommt, entdeckt, hat sich nach den mit der Ratanhiawurzel selbst vorgenommenen Untersuchungen in derselben nicht vorgefunden; es scheint demnach dieses Extract aus einer anderen Wurzel in Indien bereitet zu werden.

§. 130.

Die Blausäure (*Acidum borussicum seu hydrocyanicum*) kommt in inniger Verbindung mit ätherischem Oele, in den Pflanzentheilen einiger Arten vom Geschlechte Prunus und Amygdalus vor, nahmentlich in den Blättern von *Prunus Laurocerasus — Padus* und *Amygdalus Persica*; in den Kernen von *Amygdalus amara - Persica*, *Prunus Armeniaca — domestica* und *Cerasus*; in geringerer Menge in den Samenkernen aller Steinfrüchte (*Drupa*), ja selbst der Aepfelkerne, in den Blüthen von *Prunus spinosa — Padus Amygdalus Persica*, in der Rinde von *Prunus Padus*. Ihre Gegenwart verräth sich in den Pflanzentheilen, theils durch den Geruch, theils durch den Geschmack (Kerngeschmack).

Die Blausäure ist eine wasserhelle, sehr flüchtige, tropfbare Flüssigkeit, die bei — 15° C. zu einer festen krystallinischen Masse erstarret; sie hat einen starken durchdringenden Geruch nach bitteren Mandeln, der zum Husten reitzt, und einen Anfangs eigenthümlich kühlenden, dann brennenden, kratzenden Geschmack, welcher ein unangenehmes Gefühl im Schlunde zurücklässt; röthet das Lakmuspapier schwach, welche Röthung bei Verdunstung der Säure verschwindet, und ist eines der heftigsten narkotischen Gifte. An Alkalien gebunden schlägt sie die Eisenperoxydsalze dunkelblau nieder.

Die Kork- und Kamphersäure sind blosse Producte, und gehören nicht zu den eigentlichen Bestandtheilen der Pflanzen.

C. Vegetabilische Salzbasen.

§. 131.

Zu den vegetabilischen Salzbasen, die man auch Pflanzenalkaloide nennt, rechnet man alle jene näheren vegetabilischen Bestandtheile, die fähig sind, mit den Säuren salzartige Verbindungen einzugehen, und die für sich mehr oder weniger eine alkalische Reaction auf Pflanzenpigmente äussern.

Die Pflanzenalkaloide sind bis jetzt in Wurzeln, Rinde, Holz, Kraut, Frucht und Samen gefunden worden. Die Pflanzen, worin man sie findet, äussern gewöhnlich sehr ausgezeichnete und öfters höchst giftige, besonders narkotische Wirkungen auf den thierischen Körper, und man kann mit Grund annehmen, dass die giftartige Natur dieser Pflanzen im Gehalte an Alkaloiden begründet sey, da diese an und für sich die nähmlichen, nur noch weit kräftigeren Einwirkungen äussern, während die Pflanzentheile, aus denen sie geschieden sind, diese Einwirkungen nicht mehr äussern; doch sind die giftigen Wirkungen der Gewächse nicht immer von den Alkaloiden herzuleiten, da auch die in einigen Gewächsen vorkommende Blausäure das toxische Princip ist; auch wirken nicht alle Alkaloide giftartig, wie wir vom Chinin, Cinchonin und Opian wissen.

Bis nun hat man in den Pflanzen kein Alkaloid frei gefunden, sondern stets gebunden an eine Säure (als Salze), und meistens mit hervorstechender Säure, die eine der gewöhnlichen Pflanzensäuren, jedoch nach den bisherigen Erfahrungen nie eine Mineralsäure ist, nahmentlich Gallussäure mit Emetin, Veratrin, Brucin; oder Aepfelsäure mit Atropin, Corydalin, Daturin, Delphinin, Hyoscyamin, Violin; oder in Verbindung mit einer eigenthümlichen Säure, d. i. einer solchen, die nicht anders, als in Verbindung mit diesem Alkaloid gefunden wird, daher auch wahrscheinlich in irgend einer genetischen Beziehung dazu steht; so kommt das Morphin bloss mit der Mohnsäure vor, das Chinin und Cinchonin bloss mit der Chinasäure und beide nur in den Cinchonen-Arten; das Strychnin nicht anders als mit der Igasursäure; das Brucin aber mit Igasur- und Gallussäure.

Die Alkaloide sind alle sowohl im kalten als kochenden Wasser sehr schwer löslich, dagegen leicht löslich im kochenden Alkohol; sie haben gewöhnlich einen höchst bitteren und unangenehmen Geschmack.

Sie enthalten alle nebst dem Kohlen- Wasser- und Sauerstoffe, auch Stickstoff.

Die bis jetzt bekannten Pflanzenalkaloide sind: Mor-

phin, Narcotin, Strychnin, Brucin, Chinin, Cinchonin, Veratrin, Emetin, Delphinin, Solanin.

§. 132.

Das Morphin (*Morphium*) findet sich mit Narcotin an Meconsäure gebunden im Opium, auch im Milchsafte der in Europa cultivirten Mohnköpfe, jedoch in diesen in viel geringerer Menge.

Es bildet im reinen Zustande kleine weisse glänzende Krystalle, ist geruchlos, fast unlöslich im kalten Wasser, kochendes Wasser nimmt $^1/_{100}$ seines Gewichtes auf, das beim Erkalten wieder anschiesst; es wird in 40 Theilen kaltem und 30 Theilen kochendem Alkohol aufgelöst, im Aether wenig oder nicht; sämmtliche Auflösungen schmecken sehr bitter, und reagiren alkalisch; es löst sich auch in flüchtigen und fetten Oelen auf.

Es wirkt in den kleinsten Gaben höchst narkotisch auf thierische Organismen.

§. 133.

Narcotin oder Opian, Papaverin, auch Derosne'sches Salz genannt, macht $^1/_{50}$ des Opiums aus.

Es krystallisirt in farblosen, zarten Nadeln, in fester Form ist es geschmacklos, löst sich weder im kalten noch im kochenden Wasser, in 100 Theilen kaltem und 24 Theilen kochendem Alkohol sehr leicht, und ist reichlich im Aether löslich, durch welche letztere Eigenschaft es sich von Morphin unterscheidet; die Auflösungen schmecken noch bitterer als jene des Morphins, reagiren aber nicht alkalisch; auch von fetten und flüchtigen Oelen wird es aufgelöst.

Es äussert auf thierische Organismen keine auffallenden Wirkungen, nach Orfila kann es zu einigen Drachmen des Tages ohne alle nachtheilige Wirkung genommen werden.

Mehrere Chemiker zählen es nicht zu den vegetabilischen Salzbasen, weil es nicht alkalisch reagirt, da es sich aber mit Säuren zu Salzen verbindet, wovon einige krystallisiren, und es in dieser Verbindung die flüchtigen

Säuren, z. B. Essigsäure, bindet, so reihet es Berzelius in diese Classe.

§. 134.

Das Strychnin (*Strychnium*) kommt in Verbindung von Igasursäure und mit Brucinsalze in den bei dieser Säure §. 128 erwähnten Strychnosarten vor.

Das Strychnin krystallisirt in kleinen, weissen vierseitigen Prismen, ist luftbeständig, geruchlos, höchst bitter schmeckend, löst sich nur in 6667 Theilen kalten und 2500 Theilen kochenden Wassers, im Alkohol und in flüchtigen Oelen leicht, im Aether beinahe gar nicht; sämmtliche Auflösungen reagiren deutlich alkalisch, und schmecken selbst im diluirten Zustande unerträglich bitter.

Concentrirte Salpetersäure färbt das Strychnin nach einigen Minuten isabellgelb (nicht roth, dann ist es mit Brucin vermischt).

Das Strychnin und seine Salze gehören zu den heftigsten und gefährlichsten vegetabilischen Giften; der Tod erfolgt gewöhnlich sehr schnell, oft nach wenigen Minuten, sie mögen verschluckt oder z. B. durch damit vergiftete Pfeile, wie es mit dem Upasgifte der Fall ist, in die Wunden gebracht werden.

Ein Pfund medic. Gew. Krähenaugen gibt 17 höchstens 18 Gran Strychnin. Wittstock erhielt aus einem Pfunde 28²/₃ Gran salpetersaures Strychnin, und 18¹/₂ Gran salpetersaures Brucin.

§. 135.

Brucin (*Bruceum*) findet sich an Gallussäure gebunden in der falschen Angusturarinde, von *Brucea ferruginea* Herit. in Abyssinien; an Igasursäure gebunden mit Strychnin in den Brechnüssen, der Ignatiusbohne und dem Schlangenholze §. 128.

Das Brucin krystallisirt in kleinen, geschobenen, vierseitigen Prismen, ist luftbeständig, geruchlos, schmeckt stark bitter, schärfer, stechender und anhaltender als Strychnin; löst sich in 850 Theilen kalten und 500 Theilen kochenden Wassers, sehr leicht im Alkohol, sehr we-

nig in ätherischen Oelen, gar nicht im Aether und in fetten Oelen

Die Lösungen reagiren alkalisch, und schmecken unerträglich bitter. Concentrirte Salpetersäure färbt Brucin und Brucinsalze sogleich blutroth.

Das Brucin äussert auf thierische Organismen gleiche Wirkungen wie das Strychnin, jedoch wird eine bedeutend grössere Gabe erfordert.

§. 136.

Das Chinin (*Chinium*) und das Cinchonin (*Cinchonium*) kommen in Verbindung mit Chinasäure, in der Rinde (wahrscheinlich auch in anderen Theilen) aller bisher untersuchten zum Cinchonageschlechte gehörigen Arten vor; einige dieser Arten sind an beiden mehr oder weniger reichhaltig, einige enthalten mehr Cinchonin und weniger Chinin, bei anderen findet der entgegengesetzte Fall Statt, so z. B. liefert die Rinde von *Cinchona Condaminea* Humb. viel Cinchonin und sehr wenig Chinin; die Königsrinde von *Cinchona cordifolia* viel Chinin und sehr wenig Cinchonin, und die rothe, von *Cinchona oblongifolia* beide Alkaloide in beinahe gleicher Menge.

Das Chinin krystallisirt in kleinen, weissen, zarten, seidenglänzenden, zu Büscheln vereinten Nadeln, ist geruchlos, schmeckt äusserst bitter, unangenehm und anhaltend; es löst sich in 200 Theilen kochenden Wassers, im Alkohol und im Aether in grosser Menge, wodurch es sich von Cinchonin unterscheidet, welches in letzteren fast unlöslich ist, es löst sich auch in erwärmten flüchtigen und fetten Oelen etwas auf; sämmtliche Auflösungen reagiren alkalisch.

Das Cinchonin krystallisirt in kleinen, weissen prismatischen Nadeln, ist geruchlos, sehr bitter und anhaltend schmeckend, doch minder intensiv als Chinin, und der Geschmack entwickelt sich erst nach einiger Zeit; es löst sich in 2500 Theilen kochenden Wassers, im kalten fast gar nicht, im Alkohol viel schwerer als das Chinin, im Aether fast gar nicht, in flüchtigen und fetten Oelen sehr wenig auf. Die Auflösungen reagiren alkalisch.

§. 137.

Veratrin (*Veratrium*) findet sich im Samen von *Veratrum Sabadilla*, in der Wurzel von *Veratrum album*, in der Wurzel und dem Samen von *Colchicum autumnale* an eine Säure gebunden, die Einige als Aepfelsäure, Andere als Gallussäure, und die französischen Chemiker als Sabadillsäure erklären; für die letztere spricht die grösste Wahrscheinlichkeit.

Es ist nicht krystallisirbar, sondern bildet ein weisses lockeres Pulver, schmeckt scharf und brennend, aber nicht bitter, ist geruchlos, erregt aber, wenn es in die Nase kommt, heftiges und gefährliches Niesen.

Im kalten Wasser und im Aether ist es fast unauflöslich, im Alkohol aber sehr leicht lösbar, kochendes Wasser nimmt $^1/_{1000}$ auf; es reagirt alkalisch.

Das Veratrin bewirkt in kleinen Gaben fürchterliches Erbrechen und Durchfall, auch häufigen Speichelfluss; dem Strychnin und Brucin ist es in seinen Wirkungen darin ähnlich, dass es in grossen Gaben Starrkrampf erzeugt und tödtet.

§. 138.

Das Emetin (*Emetium*) findet sich an Gallussäure gebunden in den Wurzeln von *Cephaëlis Ipecacuanha (Cephaëlis emetica Pers. s. Callicocca Ipecacuanha Brot.)*, von *Psychotria emetica*, beide in Brasilien, von *Richardia scabra* in Neuspanien, *Richardia emetica* in Brasilien, und von *Solea Ipecacuanha* (*Viola Ipecacuanha L.*) in Brasilien.

Es ist ein gelblich weisses, luftbeständiges, geruchloses Pulver, schmeckt wenig bitter, widrig, löst sich im kalten Wasser wenig, im kochenden leicht, leichter noch im Alkohol, aber im Aether und in Oelen ist es beinahe gänzlich unauflöslich, es reagirt alkalisch.

Es ist im hohen Grade Erbrechen erregend, da hierzu $^1/_{16}$ Gran schon hinreichend ist.

§. 139.

Das **Delphinin** (*Delphinium*) kommt als äpfelsaures Salz in den Stephanskörnern von *Delphinium Staphisagria* vor.

Es erscheint als ein weisses Pulver, ohne Geruch, schmeckt bitter, scharf, löst sich im kochenden Wasser sehr wenig, dagegen leicht im Alkohol, Aether und Terpenthinöl auf; die Lösungen reagiren schwach alkalisch.

Das **Solanin** (*Solaneum*) wird in verschiedenen Nachtschattenarten an Aepfelsäure gebunden, nahmentlich in den Beeren von *Solanum nigrum* — *verbascifolium* und *mammosum*, in Stengeln und Blättern von *Solanum Dulcamara*, nach Baup selbst in den Kartoffeln, und noch reichlicher in deren Keimen gefunden.

Es ist ein weisses Pulver, manchmahl körnig und perlmutterglänzend, geruchlos, schwach bitter und ekelhaft schmeckend, im heissen Wasser fast unlöslich, eben so im Aether, in fetten und ätherischen Oelen, dagegen sehr leicht löslich im Alkohol, und reagirt alkalisch.

Es soll emetisch und hierauf narkotisch wirken.

§. 140.

Ausser den angeführten Alkaloiden hat man in mehreren Pflanzengattungen und Arten noch verschiedene vegetabilische Stoffe entdeckt, die sich den Alkaloiden in ihren physischen und manchen chemischen Eigenschaften anschliessen, und wahrscheinlich die Grundlage mehrerer Arten des bitteren Extractivstoffes sind; aber sie sind noch zu wenig untersucht, als dass sie mit Sicherheit als solche angenommen werden könnten, denn bei wiederhohlten Untersuchungen wollte es entweder nicht wieder glücken, sie isolirt darzustellen, oder es zeigte sich offenbar, dass eine Magnesia- oder Kalkseife, verbunden mit einer abscheidbaren Pflanzensubstanz, für ein Alkaloid gehalten worden ist.

Zu diesen problematischen Alkaloiden gehören:

Das **Aesculin** in den Rosskastanien von *Aesculus Hippocastanum*.

Das **Aconitin** aus dem Kraute von *Aconitum Napellus* und *paniculatum.*

Das **Aloin** aus dem wässerigen Aloë-Extract.

Das **Atropin** aus dem Kraute der *Atropa Belladonna.*

Das **Asparagin** im Safte von *Asparagus officinalis* und *Ornithogalum,* auch in den Kartoffeln.

Das **Carapin** im Carapaöl und der Caraparinde von *Carapa guianensis Aubl.* oder *Xylocarpus Carapa Spr., Personia guareoides W.* in Guiana.

Das **Capsicin** aus den Früchten des *Capsicum annuum.*

Coffein in den Kaffeebohnen.

Das **Coniin** aus dem Safte von *Conium maculatum.*

Das **Corydalin** in der Wurzel von *Corydalis tuberosa.*

Daphnin in der Rinde von *Daphne alpinum* und *Mezereum.*

Das **Daturin** in allen Pflanzentheilen von *Datura Stramonium.*

Das **Digitalin** im Kraute der *Digitalis purpurea.*

Gentianin aus der Wurzel von *Gentiana lutea.*

Das **Hyoscyamin** im Kraute und Samen von *Hyoscyamus niger.*

Jalappin aus der Wurzel von *Convolvulus Jalappa.*

Jamaicin aus der Rinde von *Geoffrea jamaicensis.*

Surinamin aus der Rinde von *Geoffrea surinamensis.*

Olivin oder **Olivil** im Gummi des Olivenbaumes (*Olea europaea*).

Parillin und **Smilacin** in der Sassaparillwurzel.

Pikrotoxin oder **Menispermin** in Kokkelskörnern von *Menispermum glaucum* und *lacunosum* (*Cocculus W. et Gaert.*).

Piperin von *Piper nigrum.*

Rhabarberin aus der Wurzel von *Rheum palmatum.*

Rhaponticin in der Wurzel von *Rheum rhaponticum.*

Violin in allen Theilen der *Viola odorata,* soll dem Emetin ähnlich wirken.

Vierte Abtheilung.

Vom Keimungsprocesse
(Germinatio, Plantulatio Rich.).

§. 141.

Zum individuellen Leben gezeitiget, bedarf der Keim, wie wir §. 25 andeuteten, der nöthigen äusseren Einflüsse, um in das active Leben übergehen, und der Nahrung, um sein Leben fortsetzen zu können.

Der Keimungsact, das Keimen *(Germinatio)* ist demnach die Entwickelung des Embryo zur Pflanze. Aber wenn gleich das Keimen zum Theile ein chemischer, durch Gährung vermittelter Lebensprocess ist; so kann solches doch nicht ohne Lebensfähigkeit des Samenkornes (Keimfähigkeit) vor sich gehen, auch selbst unter den günstigsten Einflüssen der äusseren Lebensreitze, eben so wenig, als ein lebens- d. i. keimfähiges Samenkorn ohne den Einfluss dieser Lebensreitze wirklich keimen kann. — Aus tauben Samen kann sich keine Pflanze entwickeln — aus einem unbefruchteten (leblosen) Eie kein Hühnchen. — Schlechter, kränklicher Samen erzeugt eben solche Pflanzen.

Pflanzen, die sich durch Samen vermehren, sind in dieser Hinsicht mit den eierlegenden Thieren zu vergleichen; jene hingegen, die sich durch Augen und Sprossen vermehren, mit den lebendig gebärenden Thieren *(Plantae viviparae)*.

§. 142.

Die Keimfähigkeit ist bei verschiedenen Samenarten, unter übrigens gleichen Verhältnissen sehr verschieden. Einige verlieren die Keimfähigkeit, wenn sie auch noch

so kurze Zeit nach ihrer vollen Reife ausser der Erde gehalten werden. — Die Eicheln und Kaffeebohnen verlieren sie nach wenigen Monathen. Die Samen der Umbellisten, Saxifragen und Gentianen müssen unmittelbar von dem Samenbehältnisse in die Erde kommen, wenn sie keimen sollen.

Andere hingegen, vorzugsweise die öligen und mehligen Samen, besonders jene der Getreidearten, können aus einem Welttheile in den anderen versendet werden, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, oder durch mehrere Menschenalter, ja selbst, nach der Versicherung einiger Phytologen, durch Jahrhunderte in der Erde vergraben bleiben, bis günstige Umstände sie zum Keimen bringen, und nur daraus lässt es sich erklären, dass der Boden ausgetrockneter Seen, oder sehr tief rajolter Erde öfters Pflanzen hervorbringt, die man in der ganzen Umgebung nicht findet [1]). Mais, den man in den Gräbern der Peruaner, welche vor der Ankunft der Europäer daselbst lebten, gefunden hat, ist so frisch, dass er sehr gut aufgeht und Samen trägt [2]). Abgeschlossenheit des Samens von Luft und Nässe ist ein wichtiges Erhaltungsmittel der Keimfähigkeitsdauer.

Dass Gurken- und Melonensamen, wenn sie mehrere Jahre alt sind, weniger üppig wachsende, aber desto reichlicher blühende, und Früchte ansetzende Pflanzen erzeugen, ist eine, Gärtnern wohl bekannte Thatsache. — Aus altem Leinsamen wächst gewöhnlich der feinste und beste Flachs hervor. Die Pflanzen scheinen durch längeres Liegen des Samens an eigener Kraft zu gewinnen; wahrscheinlich werden durch das Austrocknen des Eiweisskörpers und der Kernstücke, die Bestandtheile concentrirter und kräftiger.

Das Keimen der Samen geschieht periodisch zu bestimmten Zeiten, wie das Blühen und Ausschlagen der Blätter; daher ist auch die Dauer, während welcher sie in der Erde liegen müssen, sehr verschieden. Aeussere Einflüsse (Licht, Wärme, Luft, Feuchtigkeit) haben übrigens hierauf einen eben so bedeutenden Einfluss, als auf das Blühen und Ausschlagen.

Manche Samen keimen sehr schnell, wie die meisten Gräser, Leguminеen und Cruciaten, ja einige sogar schon während sie noch in der Frucht an der Pflanze sitzen; das auffallendste Beispiel liefert uns *Rhizophora Mangle*, deren Keim während die Cotyledonen noch in der Frucht sitzen bleiben, mit einer langen keulenförmigen Wurzel zum Boden hinabsteigt und nachdem er hier Wurzel gefasst, sich mit den Cotyledonen aus den Samen herauszieht.

Bei *Bulbine asiatica* keimen die Samen in der Kapsel so leicht, dass man diese oft schon mit lauter jungen Zwiebeln erfüllt sieht [3]), andere aber keimen sehr spät, wie die Umbellaten, Rosaceen, Nadelhölzer und Proteen, welche oft erst nach zwei Jahren aufgehen.

1) Thaer, Grundsätze der rationellen Landwirthschaft.

2) Frorieps Notizen 7. 167.

3) Gaertner de fruct. et semin. I. pag. 42.

§. 143.

Damit der keimfähige Samen nun wirklich keime (d. h. der Embryo zur Pflanze sich entwickle) sind drei Bedingungen unerlässlich nothwendig:

1. Die Temperatur des Bodens muss über 0° gehen, darf aber auch nicht über + 30° C. steigen. Unter 0° kann kein Same keimen, so wie von einem höheren Wärmegrade als + 30° C. das beginnende Leben des Embryo zerstört würde.
2. Das Samenkorn muss mit Wasser oder Wasserdampfe in Berührung kommen; der dem keimenden Samen entsprechende Feuchtigkeitsgrad ist bei verschiedenen Pflanzen verschieden. Die Wassergewächse keimen ganz unter Wasser, während die ölartigen Samen der Buche darin verfaulen *).

*) Wir sehen in diesen zwei Bedingungen die sich in ihren Bildungen stets gleichbleibende consequente Natur. So wie in der unorganischen Welt keine Combination oder Decombination ohne Fluidisirung der Körper vor sich geht, eben so schlägt die göttliche Natur auch in der organischen Welt denselben Bildungsweg ein.

3. Muss der Same mit der atmosphärischen Luft in Berührung seyn, weil ohne Gegenwart des Sauerstoffes das Keimen nicht vor sich gehen kann, denn die qualitativen Veränderungen im Samen beim Keimen, werden nur durch den in der Atmosphäre befindlichen Sauerstoff hervorgebracht; desswegen keimen Samen nicht, wenn sie zu tief in der Erde liegen oder im luftleeren Raume, im Stick- Wasserstoff- oder im kohlensauren Gase, oder in Oel getaucht, kurz auf irgend eine Art von der Berührung mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre abgesperrt sind; selbst zu viel Wasser kann die Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffes hindern.

Der Erdboden an und für sich gewährt dem sich entfaltenden Embryo nur einen Anheftungspunct und wirkt zum Keimen nur in so fern, als die genannten drei Bedingungen in ihm vorhanden sind, indem die Samen auf einem feuchten Schwamme, Löschpapier, Sägespänen u. dgl. eben so gut keimen als in der Erde.

So hat Humboldt [1]) Samen in gestossener Kohle, Schwefel und Metalloxyden zum Keimen gebracht.

Succow liess in gepulvertem Fluss- und Schwerspathe Salatpflanzen aufwachsen.

Bonnet hat im gestossenen Glase, in Holz- und Papierspänen, in Baumwolle, ja sogar in einem alten Buche Pflanzen gezogen. Das Keimen und Wachsen der Gartenkresse auf wollenen Lappen ist eine allgemein bekannte Sache.

Eben so hat die Beförderung des Keimens durch das Einweichen der Samen in flüssiges Chlor oder sogenannte oxygenirte Salzsäure ihren Grund in der Entbindung des Sauerstoffes aus dem zersetzten Wasser (§. 39).

1) Aphorismen aus der Pflanzen-Physiologie.

§. 144.

Findet nun ein keimungsfähiges Samenkorn einen seiner Entwicklung günstigen Boden, wozu die Dammerde wegen des reichlichen Gehaltes an organischen Stoffen am tauglichsten ist, so saugt es zunächst durch seine Keimgrube oder Nabel *(Hilus)* kohlensaures Wasser an,

welches das Albumen erweichet und die Kernstücke anschwellen macht, wobei sich ein eigener chemischer Process entwickelt, der von Wärmeentwicklung begleitet ist, und in der Bereitung der Nahrung für das beginnende Leben des Embryo zu bestehen scheint, indem die Luft durch ihren Sauerstoff dem Samen einen Theil seines Kohlenstoffgehaltes entzieht, und damit Kohlensäure bildet, das Albumen wird dadurch zuckerartig und zur Ernährung der jungen Pflanze geeignet.

Das erste Moment der Keimung besteht demnach (chemisch betrachtet) in einem Oxydations- und Decarbonisations-Processe zugleich; das Volumen der atmosphärischen Luft verändert sich dabei nicht, aber ihre Qualität wird eben so, wie durch das Athmen der Thiere verändert, indem ein Theil ihres Sauerstoffes in Kohlensäure verwandelt wird, wobei bekanntlich das Volumen nicht abgeändert wird, folglich vermindert sich während des Keimens unaufhörlich der ursprüngliche Kohlenstoffgehalt des Samens, während der Sauer- und Wasserstoffgehalt der Bestandtheile unvermindert in den sich entwickelnden Embryo eingeht.

Die Phytologen glaubten früher, dass der Keimungsprocess in der Zersetzung des Wassers gegründet sey; allein Saussure's genaue Forschungen wiesen nach, dass die erwähnte Bildung der Kohlensäure nicht durch den Sauerstoff des Wassers, sondern durch jenen der atmosphärischen Luft bewirkt werde. Das Wasser hat demnach beim Keimen nur den Nutzen der Fluidisirung der Samensubstanz, durch welche die innere Erregung der Thätigkeiten möglich wird, ausserdem kann es auch als Vehikel der darin enthaltenen atmosphärischen Luft nützlich werden.

§. 145.

Die Wärme des feuchten Bodens und der Sauerstoff der Atmosphäre sind die reitzenden Agentien, die nun die Lebenskraft des Embryo wecken, damit er seine eigenthümliche Nahrung, d. i. kohlensaures mit Stickstoff geschwängertes Wasser, zu seiner Entwickelung benütze.

Wie in der Natur überhaupt die ersten Lebenserscheinungen organischer Wesen im Dunkeln ihren Anfang nehmen, und erst nach einer gewissen Entwickelung des Lichtes bedürfen, so ist es auch mit dem pflänzlichen Lebensanfange; daher sterben Samen ohne zu keimen, wenn sie unter übrigens günstigen Umständen dem unmittelbaren Einflusse der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, jedoch ist die gänzliche Abwesenheit des Lichtes der keimenden Pflanze eben so nachtheilig, wie ein zu grelles Licht.

§. 146.

Die Samenhäute oder Schalen, welche bisher als Schutzdecke dienten, bersten nun und fallen ab, während die sich immer mehr und mehr ausdehnenden beiden Kernstücke oder Samenlappen *(cotyledones)* von einander treten, was man am besten bei den Bohnen, Lupinen und Rettigen wahrnehmen kann.

Zwischen beiden Cotyledonen liegt der kleine Keim oder Embryo, nach Linnée das Herzchen *(corculum)* des sich entwickelnden Pflänzchens. An diesem Keime unterscheidet man einen aufsteigenden oft aus zwei Schüppchen bestehenden Theil, das Federchen oder die Laubknospe *(Plumula seu gemmula)*, und einen herabsteigenden pfriemenförmigen, das Schnäbelchen, Würzelchen *(Rostellum Linn. Radicula Gärt.)*. Zwischen den Würzelchen und Federchen befindet sich der sogenannte Knoten, welcher die Scheidewand zwischen auf- und absteigender Bewegung macht. — Lebensknoten nach Lamarck.

§. 147.

Das Schnäbelchen oder Würzelchen, welches der erste zum Vorschein kommende Theil der neugebornen Pflanze ist, drängt sich durch die Keimgrube und senkt sich nach einem unwandelbaren Gesetze der Natur, der Same mag auch in welcher Lage immer seyn, selbst dann, wenn seine Keimgrube nach oben gerichtet ist, unfehlbar nach abwärts, verlängert sich immer mehr und mehr, treibt viele Seitenfäden oder Zasern, und bildet so die Wur-

zel, das vorzügliche Ernährungs- und Befestigungsorgan der emporsprossenden Pflanze.

Die Erforschung der Ursache dieser merkwürdigen Erscheinung war ein Gegenstand vielseitiger Beobachtungen und Reflexionen unter den Phytologen; die meisten suchten die Ursache ausser der Pflanze und glaubten, sie liege in der Centripetal-Kraft, so wie jene des aufsteigenden Federchens in der Centrifugal-Kraft, deren jede in der anderen ihren Gegensatz und ihre Beschränkung finde. Diese Wurzelbewegung hat jedoch, so wie alle anderen Lebenserscheinungen an Pflanzen, z. B. die Bewegungen der Blumen und Blätter gegen das Licht, das periodische Zusammenfalten der Blätter (Pflanzenschlaf), in der Pflanze selbst den zureichenden Grund, und zwar in dem organischen Triebe der Wurzel nach unten, wie wir an den Luftwurzeln von *Ficus ferruginea — religiosa, Cactus triangularis* u. m. a. deutlich sehen, so wie der Plumula ein gleich kräftiger vegetabilischer Trieb nach oben eigen ist.

§. 148.

Das Federchen entwickelt sich minder schnell nach aufwärts, — ein Streben zur höheren Entwickelung liegt in ihm, darum wächst es sprossend aufwärts. Die Sonne und die Luft setzen ihre Kräfte der Macht der Erde entgegen, wodurch fortwährend Gegensätze rege und aufgehoben und unter deren beständiger Erregung und Ausgleichung Thätigkeiten erweckt werden, welche die harmonische Ausbildung des vegetabilischen Organismus zur Folge haben.

Die Cotyledonen werden durch das nun aufsteigende Sprösschen entweder mit emporgehoben und breiten sich in Gestalt fleischiger Blättchen aus — oberirdische Samenlappen *(cot. epigaeae)* wie bei *Phaseolus* — oder sie bleiben unter der Erde, wie bei *Pisum, Aesculus* und *Juglans* — unterirdische Samenlappen *(cot. hypogaeae)* und das Federchen steigt allein empor, wobei es jedes Mahl ein oder zwei Blättchen entfaltet. Bei den Monocotyledonen, z. B. Gräsern, Lilien, Palmen, Orchideen, findet sich in der Regel nur ein seitlicher Cotyledon.

Die Grösse der Cotyledonen gegen das Sprösschen ist oft sehr beträchtlich, wie bei den Bohnen, Kastanien, dagegen sind die oft fadenförmigen Cotyledonen einiger Umbellaten weniger ausgebildet als das Sprösschen. Diese Cotyledonen haben gleich dem Eiweiss im Eie und der Mutterbrust der Säugethiere die wichtige Bestimmung, dem zarten Embryo eine schon zubereitete Nahrung zuzuführen, denn aus dem zwischen Würzelchen und Federchen befindlichen Knoten gehen Saftgefässe in sie über; sie nehmen also zunächst den Nahrungssaft aus dem Würzelchen auf und assimiliren ihn durch den, aus der Atmosphäre eingesogenen Sauerstoff. Aus ihnen geht der assimilirte Saft, wahrscheinlich durch dieselben Saftröhren, nur in verschiedenen Zeiträumen, in den oberen Theil des Knotens wieder zurück und steigt von da erst in dem Federchen auf.

Wenn daher beide Cotyledonen vor der Zeit abgeschnitten werden, so muss der Embryo nothwendig absterben; werden sie jener Periode näher, wo sie von selbst abfallen, weggenommen, so bleibt das Pflänzchen zwar am Leben, aber seine Ausbildung geht kraftlos und sehr verzögert vor sich. Der Same hat also, wie wir gesehen, zwei Stadien in seiner Entwickelung, nähmlich eines, worin er noch innerhalb des Samenbehältnisses, erst zur äusseren Lebensentwickelung heranreift, und ein zweites, worin er aufhört Same zu seyn, und den Keim als Pflanze entlässt, die sich nun selbstständig ausbildet.

§. 149.

Sobald die junge schnell wachsende Wurzel zur Selbstaufnahme und Verähnlichung (Assimilation) gröberer und reichlicherer Nährstoffe gehörig ausgebildet und erstarket ist, verschrumpfen die Cotyledonen, wie bei Thieren die Mutterbrust, und mit dieser Erscheinung ist nun auch der Keimungsprocess vollendet.

Ist nach unten die erste ausgebildete Wurzel, nach oben das erste wirkliche Blatt vollendet, so fängt zugleich eine Spannung und Wechselwirkung des Blattes mit Luft und Licht (als kosmischem Elemente), und eine Wech-

selwirkung der Wurzel mit Wasser und Erde (als tellurischem Elemente) an, wodurch in demselben Masse, als die Wurzel Nahrung einsaugt, das Blatt seinen atmosphärischen Process beginnt, und das Pflänzchen sich selbstständig zu erhalten im Stande ist.

So entwickelt sich der milbengrosse Embryo, als pflänzlicher Organismus, mittelst Wasser und Luft zur majestätischen Eiche, die dem nagenden Zahne der Zeit durch Jahrhunderte Trotz biethet, und noch bei späten Enkeln sich als Denkzeichen grosser Weltereignisse behauptet.

Ernährung, Wachsthum, Reproduction und Lebensdauer der Vegetabilien.

§. 150.

Das allmählig heranwachsende Pflänzchen saugt die Nahrung in immer grösserer Menge aus der Erde und Luft, welche beide ihm gleich unentbehrlich sind, ein, und wächst, durch den Einfluss der Sonne seine Lebensthätigkeit erhöhend, empor. Die schwammigen Enden der Wurzelfasern saugen das kohlensaure Wasser auf, und führen es, nun schon mehr oder weniger in organischen Saft verwandelt, zuerst der Wurzel, dann immer weiter von Zelle zu Zelle, von Knoten zu Knoten, allen übrigen Theilen der Pflanze zu. Von der grünen, sich athmend ausbreitenden Oberfläche (Blättern) werden ebenfalls Feuchtigkeiten aus der Luft aufgenommen, und dem Ganzen mitgetheilt.

Die eingesogene, von den organischen Theilen bewegte, durch Wärme ausgedehnte, und vom Lichte begeistete Feuchtigkeit erregt die organischen Gebilde zu immer erneuerten Thätigkeiten, dabei wird die Flüssigkeit zersetzt, in Dunst und Luft verwandelt, so wie diese unter abgeänderten Umständen wieder zu tropfbarer Flüssigkeit werden, die organische Stoffe auflöst, und dadurch schleimig wird, wie im allgemeinen Safte der Pflanze, der von den inneren Organen noch mehr bearbeitet zum Ernäh-

rungs- oder Bildungssafte *(Cambium)* wird, aus dem fortwährend neue feste Theile gebildet werden.

Bei diesen im Innern vor sich gehenden Combinationen und Decombinationen luftförmiger und tropfbar flüssiger Stoffe, den aus diesen sich herausbildenden Fasern und Häuten und von diesen wieder hervortretenden Organen von mancherlei Structur und Form, müssen nothwendiger Weise die durch ihre Lebensthätigkeit bereiteten, abgesonderten und in ihnen aufbewahrten Säfte und Substanzen verschiedene Eigenschaften erhalten, von denen bereits beim chemischen Mischungsverhältnisse die Rede war. Dabei sehen wir offenbar, dass das Wachsthum in einer Ausbreitung der Theile bestehe, wo der Stengel absatzweise verdickt wird, einen Knoten bildet, und an diesem Augen und Blätter entspringen, welche Erscheinung von Knoten zu Knoten sich wiederhohlt, nur mit dem Unterschiede, dass die nähmliche Form in immer grösserer Zartheit und Spaltung vordringt, wie man an den oberen Blättern im Verhältnisse zu den unteren sieht, und dass der Saft durch die vielen Knoten immer mehr und mehr geläutert wird, bis die schöpferische Natur eine Grenze setzt, um eine ganz abweichend scheinende Form — die Blüthe — zu erzeugen.

Da aber die Pflanze gleich dem Thiere vom allgemeinen Naturleben abhängig ist (§. 18 — 46), so kann sie sich, nachdem sie durch längere oder kürzere Zeit ihren Lebenskreis durchwandert hat, gegen dasselbe nicht mehr erhalten — sie geht in und durch sich selbst zu Grunde; daher steht schon mit dem Beginnen der Lebensthätigkeit, der Ernährung und dem Wachsthume der Pflanze, gleich dem Thiere, die Abnützung zur Seite, und es lassen sich bei der Pflanze wie beim Thiere drei vorzügliche Lebensepochen wahrnehmen: das Wachsthum, der Stillstand und die Abnahme.

§. 151.

Da in den Pflanzen der Typus ihrer Bildung einförmiger ist als in Thieren, also auch der nach Aussen strebenden Kraft weniger Grenzen setzen kann, so wachsen

die Pflanzen verhältnissmässig viel schneller als Thiere, und ihre Theile werden leichter reproducirt.

Uebrigens geht das Wachsthum in Pflanzen wie bei Thieren, um so schneller vor sich, je jugendlicher der Organismus ist, und nimmt an Schnelligkeit in dem Masse ab, als der saftige, zarte und geschmeidige Zustand desselben sich immer mehr und mehr consolidirt, die Gefässe zu steifen, unbiegsamen und holzigen Fasern heranwachsen.

Gleichwie einigen Thieren die Milchzähne ausfallen, und stärkere an ihre Stelle treten — die Schnäbel der Vögel dichter und härter werden, eben so werden die Wurzeln und Stämme stärker — der Splint wird zum Holze.

Das Wachsthum ist eine Folge der Ernährung, welche wieder von der Assimilation des eingesogenen Nahrungssaftes abhängt.

Als Beispiele der Schnelligkeit des Wachsthumes und einer damit verbundenen relativen Grösse verdienen erwähnt zu werden *Ricinus communis, Conium maculatum, Verbascum Thapsus*, welche binnen drei bis vier Monathen eine Höhe von 10 bis 18 Fuss erreichen.

Die Schirmpalme *(Corypha umbraculifera)* nimmt in den letzten vier Monathen vor ihrer Blüthe 45mal mehr an Grösse zu, als in den gleichen Zeiträumen der vorhergegangenen 35 Jahre.

§. 152.

Mit der Ernährung und dem Wachsthume in innigster Verbindung steht die Wiedererzeugung der organischen Materie *(Reproduction)* als höchste Stufe der Assimilation, denn Reproduction mit successiver Verwandlung ist Wachsthum der Pflanze. Dieses Reproductionsvermögen zeigt sich hauptsächlich in der Fähigkeit der Pflanzen, verlorene Theile wieder zu ersetzen, und aus abgetrennten Theilen ein ganzes Individuum vollständig wieder herzustellen. Nicht alle Pflanzen, so wie auch nicht alle Thiere, besitzen dieses Vermögen in gleichem Masse; einigen scheint es ganz zu fehlen, dagegen besitzen es andere, nahmentlich die Holzpflanzen, in hohem Grade.

Einige Phytologen schreiben den Pflanzen productive, andere dagegen reproductive Thätigkeit als vorherrschend zu. Ich glaube, diese Verschiedenheit der Meinungen beruhe bloss auf einem Missverständnisse des Wortbegriffes und darin, dass man die Erscheinung thierischer Reproduction zu strenge der vegetabilischen anpassen wollte.

An der Stelle einer abgerissenen Blüthe wächst zwar keine andere, und wenn man einen Baumstamm quer abschneidet, so dringen die neuen Zweige entweder tief unter oder zwischen der Rinde und dem Holze hervor. Man würde daher richtiger bei den Vegetabilien eine immer fortschreitende Production statt Reproduction anzunehmen haben, wenn man nicht durch die Metamorphose belehrt wäre, dass das Hervorgebrachte nichts Neues, sondern nur die Entwickelung des schon Vorhandenen sey; denn da die Pflanze nur vegetativ ist, da ihre Grundtendenz nur Sprossen, ihr ganzes Leben als Pflanze nur Vermehrung des Aeusseren ist, so ist die Reproduction die ihr eigenthümliche, und ihr ganzes Leben erschöpfende Function.*

Das stärkste Reproductionsvermögen zeigt sich bei den Vegetabilien, besonders in ihren oberirdischen Theilen, weit mehr auf den höchsten Stufen ihrer Organisation (den Holzarten) als auf den niederen, wogegen es bei den Thieren gerade umgekehrt auf den untersten Stufen in jener Stärke entweder nur allein oder überhaupt vorzugsweise hervortritt; nur die Polypen und Eingeweidewürmer stehen den Pflanzen in ausserordentlichem Reproductionsvermögen gleich; bei den Insecten und Reptilien ist dasselbe zwar auch noch sehr gross, doch schon merklich geringer als bei den Vegetabilien.

Die Herstellung ganz neuer oder vollständiger Gewächs-Individuen aus einzelnen ihrer Theile, wird von den Gärtnern zur Fortpflanzung individueller Eigenschaften mittelst Ablegern, Stecklingen, Pfropfreisern, Oculiren, Copuliren u. s. w. vielfältig ausgeübt. Selbst auf den, auf die Erde aufgelegten Blattflächen (z. B. Bryophyllum calycinum Salisb., Verea pinnata Spreng.) bilden sich aus den Randkerbungen neue Individuen in grosser Anzahl heraus.

§. 153.

In der zweiten Epoche, Stillstand, nimmt die bisher durch mehr oder minder rasche Erscheinungen des Wachsthumes sich äussernde Lebensthätigkeit eine mehr regressive Tendenz; der Wechsel der organischen Materie geht nicht mehr so schnell vor sich, die eingesogene Nahrung dient nicht mehr zur Vergrösserung, sondern zum Ersatze des Abgenützten, zur Erhaltung des Bestehenden. Was zu diesem Zwecke noch überflüssig ist, wird in den Zellen abgesetzt, z. B. Gummi, Amylum, Harz u. dergl., wie bei Thieren das Fett. Diese nicht mehr zur organischen Bildung verwendeten, sondern aus der Lebenssphäre geschiedenen und daher abgelagerten Substanzen werden nur dann wieder als Nährstoffe aufgezehrt, wenn es der Pflanze an äusserer Nahrung fehlt.

§. 154.

In der dritten und letzten Lebensepoche, Abnahme, werden die Gebilde immer spröder, die Saftbewegung langsamer, daher auch die Ernährung kärglicher; dadurch wird die Lebensthätigkeit immer schwächer und alle Vegetation hört endlich auf, — der natürliche Tod erfolgt. So geht die Pflanze, wie das Thier, durch Ernährung und Wachsthum, also durch das Leben selbst, wenn sie ihren Culminationspunct erreicht hat, dem Tode zu — auch sie zollt der Erde den Tribut für das ihr Geborgte — ihre todten Reste bilden die Dammerde, die der neu nachkommenden Vegetation wieder die vorzüglichsten Nahrungsstoffe darbiethet, — so erhält sich der ununterbrochene Wechsel und Umtausch der Stoffe in der organischen Natur.

Die Lebensdauer und Grösse der Gewächse ist nach Verschiedenheit der Individuen auch sehr verschieden. Ein langsamer Wuchs und mässiges Einwirken der Nahrungs- und anderer Lebensreitze scheinen die Lebensdauer zu begünstigen.

Die Bäume behaupten hierin vor allen anderen Gewächsen den Vorrang, da ihr Holz die stärkste organi-

sche Verbindung der Elemente ist. Diejenigen Kryptogamen hingegen, welche aus wenig fester Substanz bestehen, durch eine schwache Sonneneinwirkung schnell hervorgerufen, können sich auch nur kurze Zeit als selbstständige Wesen behaupten.

Einige Schimmelarten brauchen nur wenige Stunden zu ihrer Entfaltung, schwinden aber auch eben so schnell dahin; — mehrere Pilze dauern nur einen oder wenige Tage; *Draba verna, Veronica agrestis — arvensis — triphyllos* u. m. a. vollbringen ihren Lebenslauf binnen zwei bis drei Monathen; kein Sommergewächs dauert über acht, die zweijährigen jedoch zwanzig Monathe.

Diejenigen deren Wurzel, besonders aber der Stamm, mehrere Jahre dauert, haben oft ein Lebensalter von mehreren Jahrhunderten, wie *Quercus Robur, Pinus Cedrus, Tilia europaea* u. m. a.

Anmerkung. Der gigantische Drachenbaum, den Humboldt auf den canarischen Inseln sah, und der 16 Fuss im Durchmesser hat, trägt, gleichsam in ewiger Jugend, immer Blüthen und Früchte. — In den Tropen ist ein Wald von Hymeneen und Caesalpinien vielleicht das Denkmahl von einem Jahrtausende. Der Affenbrotbaum (*Adansonia digitata*) soll das älteste uns bekannte lebendige Geschöpf seyn; nach einer wahrscheinlichen Berechnung Adanson's haben die Affenbrotbäume der Magdalenen-Inseln ein Alter von mehr als 6000 Jahren. Golberry 1) sah eine *Adansonia* in einem Thale nicht weit vom Senegal beim Dorfe Dockgagnak, die einen Durchmesser von 34 Fuss, oder 107 Fuss Umfang hatte, und noch sehr frisch vegetirte. Die Krone eines solchen Baumes hat oft 160 Fuss im Durchmesser, seine Höhe steigt aber nicht über 70 Fuss. — Keith 2) erwähnt einer Eiche bei Wetherby in Yorkshire, die den Adansonien an Dicke gleich kömmt, denn sie hat 78 Fuss im Umfange oder 26 im Durchmesser.

Bombax Ceiba (der Käsebaum) in Süd-Amerika erreicht ebenfalls eine beträchtliche Höhe und Dicke; aus seinem Stamme können vier Canots verfertiget werden.

Hinsichtlich der Ausbreitung der Zweige verdient *Aloë dichotoma* (der Köcherbaum) am Cap bemerkt zu werden; Paterson sah einen, dessen Zweige 400 Fuss im Umfange hielten.

Rücksichtlich der Höhe kann man den *Calamus Rotang W.* (*petraeus Spr.*), dessen Stengel oft 300 Fuss erreicht, und den *Fucus pyriferus L.* (*Macrocystis pyrifera Spr.*) unter allen

bisher bekannten Vegetabilien obenan setzen, Marchand sah letzteren in der Bucht von Tchinkitane 370 Fuss lang. Humboldt 3) sah die Wachspalme (*Ceroxylon andicola Humb.*, *Iriartea andicola Spr.*) in Peru 180 Fuss hoch und ein Blatt hatte 21 Fuss Länge. — Die Kohlpalme (*Areca oleracea Jacq.*, *Euterpe caribaea Spr.*) in Ostindien wird 150—170 Fuss hoch und doch ist der Strunk an seiner stärksten Stelle nie über 10 Zoll dick, dabei sehr gerade und wird von den stärksten Winden nicht gebrochen; ein Blatt dieser Palme ist 8 Fuss lang, und der hohle aufgetriebene Blattstiel wird zu Flaschen gebraucht, deren eine an 4 Mass Flüssigkeit hält.

Unter den Nadelhölzern zeichnet sich *Araucaria excelsa Ait.* (*Colymbea excelsa Spr.*) von 180—220 Fuss Höhe, und *Araucaria imbricata L.* (*Colymbea quadrifaria Spr.*) in Chili aus, die zu 150 Fuss Höhe gelangt.

Pinus rubra in Nord-Amerika erreicht eine Höhe von 160 Fuss.

Ray spricht von einer Eiche in Westphalen die 130 Fuss hoch war, und von einer anderen, deren Stamm 30 Fuss Durchmesser hatte. Der berühmte *Castagno de' cento cavalli* auf dem Aetna, der aber aus mehreren zerplatzten besteht, hat 180 Fuss im Umfange.

1) Voyage en Afrique T. II.

2) A system of physiolog. botany. London 1816.

3) Alex. von Humboldt's und Aimé Bonpland's Reise. B. 1. Tüb. 1807.

Fünfte Abtheilung.

Organe der Gewächse nach deren Entwickelung, ihrem Zusammenhange, ihren Formen, verschiedenen Eigenschaften und ihrer physiologischen Bedeutung.

§. 155.

Als Hauptorgane, welche sowohl in phytonomischer als in phytographischer Hinsicht von der höchsten Wichtigkeit sind, unterscheiden wir: die Wurzel, den Stengel, die Blätter, die Blüthe und die Frucht. Aber nicht bei allen Gewächsen finden wir alle diese Hauptorgane, auch nicht in gleicher und vollständiger Entwickelung; nur die vollkommeneren besitzen sie alle, und jedes derselben ist geeignet, unter Begünstigung äusserer Verhältnisse die ganze Pflanze darzustellen, wenn beide (§. 47) erwähnten Grundgebilde in ihm vorhanden sind, denn in jedem Pflanzentheile finden wir das Abbild der Totalität; so wird die Wurzel zum Stengel mit Blättern und Blüthen, und umgekehrt treiben Stengel und Blätter wieder Wurzeln *Ficus ferrugineus* und *elastica*, *Cactus triangularis*, *Bryophyllum calycinum Salisb.* (*Verea pinnata Spr.*); so trennen sich Knollen vom Mutterkörper und werden zur Pflanze.

Bei den Conferven und Tangen stellt schon jedes einzelne Glied das Bild der ganzen Pflanze dar, und es findet sich in ihnen schlechterdings keine wesentliche Differenz von Wurzel und Stamm.

Bevor wir aber diese einzelnen Organe organographisch und physiologisch untersuchen, wollen wir das, sie

alle umhüllende, Oberhäutchen und mit ihm die mannigfaltigen allgemeinen Verschiedenheiten der Oberfläche an den Pflanzentheilen unserer Betrachtung unterziehen.

Die Oberhaut.

§. 156.

Die Oberhaut *(cuticula, epidermis)* ist der äusserste, aus einer dünnen, durchsichtigen Membrane, die sich von der darunter liegenden Masse mehr oder weniger leicht trennen lässt, ohne ihre Continuität zu verlieren, gebildete Ueberzug aller Pflanzentheile, von der Wurzel bis zum Samenkorne, der zuweilen mit Haaren, mitunter auch mit Drüsen versehen ist. Sie wird aus an der Oberfläche verketteten Zellenwänden gebildet, und ist demnach nichts anderes als die äusserste Schichte des Zellengewebes — ihrem Wesen nach Grenze des Organischen — Indifferenz des Organischen und Unorganischen. Sie gehört also dem Pflanzenindividuum und seiner Aussenwelt zugleich an.

Sie hat viele Aehnlichkeit mit der Epidermis der Thiere, mit welcher sie auch das gemein hat, dass sie der Fäulniss mehr widersteht, als das darunter liegende Parenchym.

Man findet sie eben so wie bei Thieren von verschiedenen Graden der Dicke; von der grössten Zartheit in den Blüthentheilen, rauh und stark an der Rinde der Stämme; die zahllosen Schichten, in welchen sie sich an der Birke von selbst ablöset, ähneln den schuppenartigen Blättern, in welche sich die Schale einer Schildkröte abblättert; derlei Stämme oder Stengel nennt man dann häutig *(tunicatus)*. Sie ist verschieden gefärbt, nicht nur an verschiedenen Pflanzen, sondern auch an verschiedenen Theilen derselben Pflanze und nach dem verschiedenen Alter dieser Theile.

Die von einigen Phytologen behauptete Existenz lymphatischer Gefässe in der Oberhaut ist durch Sprengel und Krocker vollkommen widerlegt worden; diese vermeinten Lymphgefässe sind nichts anderes als Intercellu-

largänge, die als parallel nebeneinander laufende geschlängelte Linien erscheinen.

§. 157.

Die von Malpighi entdeckten Poren oder Spaltöffnungen (*rimae annulatae, stomata, orificia absorbentia, glandulae miliares Mirb., glandulae cutaneae Link, spiracula Hedwig)* sind punctförmige runde oder ovale Oeffnungen, und scheinen die letzten Endigungen der Intercellulargänge zu seyn. Gewöhnlich sind diese Poren bald mit einem, bald mit mehreren concentrischen Kreisen umgeben, welche ihren Durchmesser zu erweitern oder zu verengern scheinen; bei Tage und trockenem Wetter stehen sie offen, des Nachts und bei feuchter Witterung aber schliessen sie sich.

Rundlich findet man sie bei *Canna indica*;

eiförmig bei *Eucomis punctata*;

länglich viereckig bei *Agave Americana* und *Yucca gloriosa*;

oben und unten ausgerandet bei *Amaryllis formosissima.*

Aber nicht alle Pflanzen haben Poren, und die sie haben, haben sie nicht auf allen Theilen; so findet man sie niemahls an dem unter der Erde befindlichen Wurzelstocke und an den Wurzeln, eben so wenig an dem Stamme und an den Aesten der Bäume und Sträucher. Den spirallosen Pflanzen fehlen sie nach bisherigen Beobachtungen durchaus, ob sie aber in Hinsicht ihrer Function mit den Spiralgefässen in Beziehung stehen, ist noch nicht ausgemittelt. Bei den Lycopodien und Farren treten sie zuerst auf, sie finden sich hier bloss auf der unteren Fläche und stehen zerstreut ohne bestimmte Ordnung.

§. 158.

Die Poren finden sich vorzugsweise auf den Blättern, aber nicht immer auf beiden Blattflächen; gewöhnlich ist die untere, selten die obere damit versehen.

Nach Rudolphi's [1]) Beobachtungen finden folgende Verhältnisse Statt.

Die Poren fehlen den Schwämmen, den Laub- und Lebermoosen [2]), auch jenen Pflanzen, die ganz in Wasser stehen, z. B. *Lemna, Myriophyllum, Ceratophyllum, Potamogeton* und *Ranunculus aquatilis*, sobald keine auf der Oberfläche des Wassers schwimmenden Blätter zugegen sind.

Eben so fehlen sie bei *Monotropa, Hypopytis, Ophris nidus avis, Cuscuta europaea*, und bei einigen mit dichtem Filze bedeckten Pflanzen, z. B. *Teucrium fruticans, Cineraria maritima, Stachys lanata* u. m. a.

Dagegen hat die Epidermis Poren am Stengel der Wasserpflanzen, so weit dieser über das Wasser hervorragt, z. B. *Alisma Plantago, Butomus umbellatus, Caltha palustris, Cicuta virosa, Nymphaea lutea L.* (*Nuphar luteum Spr.*) u. s. w.

An fleischigen, blattlosen oder wenige Blätter tragenden Pflanzen ist der ganze Stengel mit Poren besetzt, wie bei *Cactus, Salicornia herbacea, Stapelia hirsuta*; eben so findet man sie an den Halmen der Gräser, z. B. *Hordeum, Lolium, Dactylis, Elymus*, und mehreren anderen Pflanzen, wie *Achillea, Aquilegia, Polygonum, Malva* u. m. a.

1) Anatomie der Pflanzen.

2) Treviranus will sie aber an den Moosen entdeckt haben, wo sich die Fruchtkapsel in die Apophyse oder in den Kropf verliert.

§. 159.

Auf beiden Blattflächen findet man Poren bei den meisten Monocotyledonen, als den Gräsern bei den Scitamineen, bei den Palmen, bei den Aroiden und bei einigen Orchiden; unter den Dicotyledonen vorzüglich bei jenen, welche fleischige, dicke und saftige Blätter haben, z. B. *Crassula, Mesembrianthemum* u. m. a.

Nur auf der unteren Fläche der Blätter findet man Poren vorzüglich an härteren lederartigen Blättern, bei *Buxus, Aucuba, Citrus, Laurus, Nerium* etc.; bei jenen Bäumen und Sträuchern, welche häutig ausgebreitete Blätter haben, z. B. *Pyrus, Prunus* etc., bei den meisten Farren und Orchiden.

Auf der Oberfläche allein findet man sie, wenn die Blätter mit der Unterfläche auf dem Wasser schwimmen, wie bei *Nymphaea lutea, Polygonum amphibium* etc.;

wenn die untere Blattfläche mit einem dicken Haarfilze bedeckt ist, *Arctotheca repens*, *Centaurea ragusina* etc., oder wenn die Blätter umgewandt sind, *Alstroemeria Pelegrina.*

Die Blattohren oder Afterblätter und Nebenblätter sind in Ansehung der Poren, wie die Blätter selbst beschaffen. Das Blatthäutchen (*ligula*) ist immer ohne Poren.

Bei den Fructificationstheilen erscheinen Poren auf den meisten Kelch- und Blumenblättern. Am Fruchtboden, Griffel und den Antheren zeigen sie sich am *Lilium bulbiferum* etc., eben so am Fruchtknoten der *Tulipa Gesneriana*, *Nigella damascena.*

An den Früchten finden sich die Poren nur, wenn sie häutig sind, an den saftigen nicht; nach Sprengel jedoch an der sauren Kirsche. Die Samenhaut hat keine Poren, wohl aber die Cotyledonen, sobald sie über die Erde emporkeimen, grün werden und athmen.

§. 160.

Bei den meisten Pflanzen kommen die Poren zerstreut und ordnungslos vor; aber nie stehen sie auf den sogenannten Rippen, Nerven und Adern der Blätter, sondern immer in die Zellen eingemündet; bei sehr schmalen Blättern und wo die Gefässe einen bestimmten Verlauf haben, findet man die Poren in geraden Reihen nebeneinander, z. B. bei den Fichten, Wachholder, Palmen und Gräsern, sowohl an den Blättern als an den Halmen.

Die Grösse und Menge der Poren ist nach Verschiedenheit der Pflanzen mannigfaltig. Man kann ihren Längedurchmesser auf $^1/_{20}$, den Querdurchmesser auf $^1/_{40}$ Linie schätzen, öfters kommen sie aber so klein vor, dass sie $^1/_{300}$ Linie im Durchmesser haben. Am *Aspidium Filix mas* erscheinen sie bei 130facher Vergrösserung über $^1/_2$ Linie lang. Auf eine Quadratlinie kann man nach Verhältniss ihrer Grösse 120 bis 500 und 600 rechnen. Nees von Esenbeck sah am *Phaseolus vulgaris* gegen 2000. Leuwenhoek will auf einem Buchsblatte 172000 Poren gezählt haben.

In der Regel haben fleischige und saftige Blätter die

meisten und grössten Poren, wie *Agave, Aloë, Cactus, Crassula, Mesembrianthemum* etc.

§. 161.

Ueber die Bestimmung dieser Poren waren die Meinungen der Phytologen lange getheilt; Einige liessen sie bloss ausdünsten und aussondern, Andere bloss einsaugen. Gegenwärtig haben sich die meisten vereiniget und lassen sie beide Functionen zugleich üben.

Schultz[1]) meint, es sey Irrthum, den Poren eine Function zueignen zu wollen, da die Oberhaut eben so, wie jene der Thiere, bloss dazu diene, das Ganze von Aussen räumlich zu begrenzen und zu beschliessen. Allerdings kann diess von der Oberhaut nicht in Abrede gestellt werden, da aber diese Poren nicht der Oberhaut ausschliesslich (als Löcher) angehören, sondern wie §. 157 angedeutet wurde, die letzten Endigungen der Intercellulargänge zu seyn scheinen, so können sie allerdings als des Functionirens fähig anerkannt werden.

Wie ungeheuer gross das Einsaugungsvermögen der Pflanzen durch diese Poren sey, beweisen uns vorzüglich die mit grossen Poren reichlich versehenen fleischigen und saftreichen Pflanzen, welche an den trockensten Orten, oft in dürrem Sande und unter dem heissesten Himmelsstriche mit sehr wenigen und schwachen Würzelchen, die nicht im Stande sind, auch nur die kümmerlichste Menge des Nahrungssaftes einzusaugen, dennoch üppig vegetiren.

Bonnet[2]) erhielt Blätter des weissen Maulbeerbaumes mit der unteren Fläche, welche Poren hat, auf Wasser gelegt, sechs Monathe lang; lagen sie aber mit der Oberfläche darauf, so verdarben sie in fünf Tagen.

1) Natur der lebendigen Pflanze.

2) Sur l'usage des feuilles.

§. 162.

Zur Epidermis gehören noch als Fortsätze des Zellengewebes die sogenannten Bedeckungsorgane *(Vestitus)* und die Waffen *(arma)*, nahmentlich die Haare,

Schuppen, Spreublättchen, die Drüsen und die Stacheln; als Fortsätze des Holzkörpers die Dornen.

Die Haare *(Pili)* sind feine, zarte, fadenförmige Röhrchen, die sich an der Oberfläche mancher Pflanzentheile befinden; sie sind nichts anders als Verlängerungen des Zellengewebes, wie man an den Haaren der *Momordica elaterium* deutlich sieht. Sie kommen vorzüglich häufig vor, an den Wurzeln, den Knoten der Stengel und Aeste *(Papaver Rhoeas)*, auf der unteren Fläche und dem Rande der Blätter *(Hieracium Pilosella, Saxifraga sarmentosa, Amaryllis ciliaris)*; an allen jungen Trieben, vorzüglich an Knospen; auch an vielen Theilen der Blüthe *(Iris, Stapelia, Verbascum)* und selbst an der Frucht sind sie nicht selten *(Leontodon Taraxacum, Asclepias syriaca)*.

Im Allgemeinen sind jüngere Pflanzen haariger als ältere. Pflanzen in magerem, trockenem und gebirgigem Lande haariger als Pflanzen in feuchtem und fruchtbarem Erdreiche; daher verlieren Alpen- und Gebirgspflanzen in Gärten nach und nach ihre Haare. Das in Waldungen haarige *Laserpitium pruthenicum* fand Sprengel auf feuchten Waldwiesen seiner Haare beraubt. Dagegen zeigt sich nach Wahlenbergs [1]) Beobachtung oft das Gegentheil an der Nordsee, indem *Lathyrus pratensis, Pisum maritimum, Ribes rubrum, Salix fusca* und *Trifolium pratense*, von der Seeluft theils filzig, theils zottig werden. Diess beweiset, dass sie keine wesentliche Bestimmung haben, und ihr Wechsel ist für den Pflanzenbestimmer oft sehr irreführend.

1) Flora gothoburgensis. Pars I. Upsalae 1820.

§. 163.

Die Haare sind in Hinsicht ihrer Form, Textur und Beschaffenheit sehr verschieden; so erscheinen sie entweder als einfache oder articulirte Nadeln *(P. aciculares simplices, vel articulati)*.

Die einfachen spalten oder ästeln sich öfters an der Spitze und werden gabelförmig *(pili furcati) Apargia hispida, Turritis hirsuta L. (Arabis hirsuta Scop.) Malpighia urens*;

federartig *(plumosi, seu pennati)*, die sich nach zwei

Seiten in eine Ebene ausbreiten, *Hieracium Pilosella et undulatum;* oder

s t e r n f ö r m i g *(p. stellati)*, wenn sie sich von einem Puncte kreisförmig ausbreiten, *Mesembrianthemum stellatum, Alyssum murale;* oder sie stehen

b ü s c h e l f ö r m i g *(barbati) Mesembrianthemum barbatum.* Manchmahl sind sie an der Spitze becherförmig erweitert, und ähneln gestielten Drüsen *(pili glanduliferi)*.

Sind die Haare mit einer auf der thierischen Haut Entzündung mit brennendem Gefühle erregenden Flüssigkeit erfüllt, so heissen sie B r e n n b o r s t e n *(stimuli, vel pili urentes) Urtica urens.*

Haare, die aus dem Rande des Blattes oder Blattstieles entspringen, nennt man R a n d h a a r e *(cilia)*, z. B. *Sempervivum tectorum, Berberis vulgaris;* ein randhaariges Anthodium hat *Centaurea montana* und *phrygia,* eine randhaarige Corolle, die *Gentiana ciliata,* randhaarige Blätter, die *Amaryllis ciliaris, Sempervivum tectorum.*

Manchmahl vereinigen sich mehrere Haare zu einem zarten S p i n n e n g e w e b e *(p. arachnoidei)*, z. B. *Sempervivum arachnoideum;* oder sie sind so dicht und innig mit einander verwebt, dass sie einzeln nicht wahrnehmbar sind und bilden gewöhnlich eine weisse oder rostfarbige Oberfläche, F i l z *(tomentum)*, z. B. *Verbascum Thapsus, Tussilago Farfara, Althaea officinalis.*

Die mit einem zarten, weissen und glänzenden Filze überzogene Oberfläche nennt man Seide *(sericum)* und die damit versehenen Theile *(sericea v. holoserica);* z. B. *Potentilla alba, Alchemilla alpina, Protea argentea L. (Leucadendron argenteum Spr.), Convolvulus althaeoides.*

W o l l e *(lana)* ist eine mit weissen, weichen, langen, krausen Haaren besetzte Oberfläche, z. B. *Stachys lanata, Cineraria lanata, Gnaphalium margaritaceum.*

F e i n e s H a a r *(Villus)* sind weiche, feine, gerade, kurze, kaum sichtbare Haare; die damit besetzten Pflanzentheile nennt man w e i c h h a a r i g *(pubescens, seu villosus)*, z. B. *caulis pubescens* bei *Ballota nigra, Anemone Pulsatilla L. (Pulsatilla vulgaris Spr.); folia villosa* bei *Plantago media, Rhus typhina, Oenothera mollissima* etc.

Hart- oder rauchhaarig *(hirsutus)* heissen jene Pflanzentheile, die mit wolligen, mässig langen und dichter an einander stehenden Haaren besetzt sind, z. B. *Daucus Carota, Hieracium aurantiacum, Sideritis hirsuta, Echium vulgare.*

Kleinhaarig *(hirtus)*, steifere aber kürzere und mehr von einander entfernte Haare, wie bei *Crepis sibirica, Osmunda hirta L. (Aneimia hirta Spr.), Leontodon hastile L. (Apargia hastilis Spr.), Rubus parvifolius, Ballota hirta.*

Sind die Haare etwas härter und stechend, so heissen die Theile borsthaarig *(hispidus)*, z. B. *Papaver Rhoeas, Mesembrianthemum hispidum, Robinia hispida.*

Wird das gerade, einzeln stehende Haar aber dicker und steif, so heisst es Borste *(seta)*, z. B. *caulis setosus* bei *Crepis aspera; folia setosa* bei *Phlox setacea; receptaculum setosum* bei *Cynara Scolymus L. (Cardunculus Spr.)* *).

Legt sich die Borste ihrer Länge nach, dicht auf einen Theil, so wird sie zur Striegel *(striga)*, z. B. *Borrago officinalis, Lithospermum officinale, Symphytum officinale.*

Oefters biegt sich die Borste an der Spitze hakenförmig um *(hamus, seta hamosa s. uncinata)*, z. B. *Caucalis daucoides, Galium Aparine, Asperügo procumbens*, bei *Arctium Lappa* das Pericarpium.

Mitunter ist ihre Spitze auch in mehrere rückwärts gekrümmte Zähne oder Haken umgebogen, Widerhaken oder Angelborste *(Glochis vel pili uncinati)*, z. B. *Apargia aspera*, die Samen von *Myosotis Lappula L. (Echinospermum Lappula Spr.).*

Eine lange aus dem Grasbalge emporsteigende Borste heisst Granne *(arista)*, z. B. *Gluma aristata* bei *Hordeum, Avena, Bromus* etc.

Ist die Granne mit feinen Haaren zu beiden Seiten wie eine Feder besetzt, so heisst sie federig *(plumosa s. pennata)*, z. B. *Stipapenn ata.*

---

*) Die Phytographen bezeichnen mit dem Worte Borste *(seta)* auch den stets einfachen, meist steifen nackten Stiel, welcher die Kapsel der Laubmoose und Jungermannien trägt.

§. 164.

Auch über die Function der Haare sind die Phytologen noch nicht ganz im Reinen. Schrank und Rudolphi erklären sie als Einsaugungsorgane, Andere, wie Sprengel, Link, Kieser und Senebier, aber als Absonderungs- und Ausdünstungsorgane.

Wenn man das wechselseitige Verhältniss der Haare und Poren in verschiedenen Pflanzen genau in Erwägung zieht, dass nähmlich alle mit grossen und vielen Poren versehenen Pflanzen keine Haare haben; — dass viele starkhaarige Pflanzen, kleine und schwache Wurzeln, kleine und wenige unter den Haaren verdeckte, zuweilen gar keine Poren haben, so dass ihnen auf diesen Wegen die nöthige Nahrungsflüssigkeit nicht zugeführt werden kann; ferner dass die untere Blattfläche, die nach Bonnet's Versuchen hauptsächlich einsauget, immer mehr behaart ist, als die obere; so kann man nicht wohl in Abrede stellen, dass die Haare gleich den Poren zur Einsaugung der Feuchtigkeit aus der Atmosphäre bestimmt sind.

Ausserdem dienen die Haare auch zum Schutze und zur Bedeckung zarter Theile, z. B. der Blätter in der Knospe und der Geschlechtstheile in der Blume, nicht minder zur Verbreitung des Samens.

§. 165.

Die Schuppen (*squamae, glandulae squamiformes, Schrank*), nach Dec. Schildhaare (*pili scutati*), entstehen theils aus verfilzten, in Blattform unter einander verbundenen Haaren, theils sind sie ähnliche Verdoppelungen und Verlängerungen der Epidermis, wie das Blatthäutchen der Gräser (*ligula*), oder Rudimente fehlgeschlagener Blätter oder blattartiger Gebilde, z. B. der Nebenblätter, Kelchblätter, wie die Schuppen am Kelche der Nelken und die Knospenschuppen. Diesen ähnlich sind die Spreublättchen (*paleae*) als theilweise gebildete Ablösungen der Epidermis, welche vom Blätterartigen bis zum Haarförmigen oder umgekehrt, übergehen, und eine wahre Uebergangsform der Haare sind, wie man

am Stiele der Wurzelblätter von *Pastinaca Opopanax L.* (*Ferula Opopanax Spr.*) deutlich sieht. Man findet sie auf dem Fruchtboden mehrerer zusammengesetzter Blumen, z. B. *Helianthus, Silphium, Zinnia, Anthemis;* am Strunke mehrerer Farren, z. B. *Aspidium Filix mas.* Link [1]) erklärt sie als eine Art Nebenblätter, er sagt: *Paleae sunt bracteae flores distinquentes.*

1) Philosophia botonica. Berolini 1824.

§. 166.

Die Pflanzendrüsen (*glandulae*) sind kleine, rundliche, mit einer gefärbten, meist öligen oder harzigen Flüssigkeit gefüllte Zellchen, die sich gewöhnlich dem blossen Auge als leuchtende oder durchscheinende Puncte, auch als abgesonderte glänzende Knöpfchen darstellen. Schultz nennt sie wohlgewählet Oelsäcke; z. B. *Hypericum perforatum, Plumbago ceylanica.* Sie werden von gedrängtem und verdichtetem Zellengewebe gebildet und öfters mit den Warzen (*papillae*) verwechselt, die auch rundliche, von verdichtetem Zellengewebe gebildete Theile sind, sich aber von den eigentlichen Drüsen dadurch unterschieden, dass sie keinen Saft absondern. Man findet sie am gewöhnlichsten auf den Blättern (*foliares*) *Aloë margaritifera,* und an den Blattstielen (*petiolares*) *Prunus, Amygdalus, Passiflora,* oder auf Afterblättern (*stipulares*) *Rosa,* auch an den Kelchtheilen (*episepalae*) *Malpighia,* ferner auf den Blumenblättern (*epipetalae*) *Brassica, Sinapis, Berberis;* seltener auf den Staubfäden (*epistaminales*) *Dictamnus albus, Spielmannia africana,* auch an den Antheren z. B. *Pedalium, Adenanthera.*

Einige Phytologen haben gestielte Drüsen (*glandulae pedicellatae seu stipitatae*) für Haare angesehen, und darin liegt mit ein Moment, das sie verleitete, die Haare als Absonderungsorgane zu erklären, z. B. bei der *Drosera*, dem *Cicer arietinum, Madia viscosa Cav.* (*sativa Spr.*), *Croton penicillatus, Siegesbeckia orientalis* und den Nicotianen-Arten.

§. 167.

Die Stacheln *(aculei)* können als metamorphosirte, mehr verhärtete Haare betrachtet werden; ihre Aehnlichkeit mit den Haaren spricht sich am deutlichsten im jugendlichen Zustande aus, und der Uebergang von den Haaren zu den Stacheln ist in manchen Fällen so unmerklich, dass er die volle Gleichheit ihres Wesens beweiset; so sieht man bei den Haarbüscheln am *Cactus Opuntia*, dass einige derselben stärker werden als gewöhnlich und sich in sehr lange harte Stacheln verwandeln.

Die Stachel gehört der Epidermis und der Rinde an, daher lässt sie sich mit den Fingern leicht trennen, z. B. *Rosa canina.*

Der Dorn (*spina*) hingegen entstehet aus der Holzsubstanz, mit der er innig und fest verbunden, und daher auch nicht so leicht wie die Stachel zu trennen ist, z. B. *Prunus spinosa, Crataegus (Mespilus Spr.) Oxyacantha.* Der innere Bau beider ist auch jenem der sie bildenden Theile ganz gleich; die Stacheln bestehen bloss aus den Zellen des Parenchym's der Rinde, die Dornen hingegen aus Rinde, Bast, Holz und Mark. Sie sind oft, besonders die Dornen, Metamorphosen vorher bestandener Theile, z. B. eines Blattstieles (*Astragalus Tragacantha*) oder eines Afterblattes *(Robinia Pseudacacia)*, eines Blüthenstieles wie bei *Alyssum spinosum, Mesembrianthemum spinosum;* meistens aber in der Bildung verkümmerte Aeste, denn sie entspringen wie die Zweige aus den Blattachseln, was sich sehr schön am *Hedysarum Alhagi* und an *Euphorbia heptagona* zeigt, wo der Dorn sogar noch einige Blüthen und selbst Früchte trägt.

Dass Dornen wilder Obstbäume in fruchtbare Zweige übergehen, ist eine bekannte Erfahrung, besonders wenn sie aus einem dürren in einen fruchtbaren Boden versetzt werden *).

*) Decandolle (Organographie) sah im Garten zu Genf einen wilden Mispelbaum, der in Zeit von zwei Jahren alle Dornen, womit er dicht besetzt war, durch die Cultur verlor.

Beide (Stacheln und Dornen) kommen fast an allen Pflanzentheilen vor, nur an der Corolle findet man sie ihres zarten Baues wegen nicht; an der Frucht, z. B. bei *Xanthium spinosum.*

Bei einigen Pflanzenfamilien sind sie herrschend, z. B. bei den Rosaceen, Rhamneen; bei anderen dagegen fehlen sie gänzlich.

§. 168.

Hinsichtlich der Form sind die Dornen und Stacheln gerade *(recti)*, z. B. *Rhamnus (Zizyphus Spr.) spina Christi, Rosa Eglanteria L. (lutea Spr.)*; auf- oder abwärts gekrümmt *(in- et recurvi) Rosa canina — rubiginosa, Rubus fruticosus.*

In Hinsicht der Zahl, einzeln *(solitarii) Rosa canina;*

gepaart *(geminati) Paliurus australis, Euphorbia officinalis — canariensis, Mimosa (Acacia Spr.) Farnesiana;*

dreitheilig *(trifidi) Berberis vulgaris, Ribes Grossularia.*

Solche Stacheln, die nicht verhärten, sondern immer weich und krautartig bleiben, nennt man Zacken *(murices)* und die damit besetzten Theile: weichstachelig *(muricatus)*, z. B. die Stengel von *Borrago officin., Asperugo procumbens,* und mehreren Cucurbitaceen, die Samenhülle von *Datura Metel, Ranunculus muricatus, Canna indica* etc.

Die borstenförmige Stachel- oder Endspitze *(mucro)* ist eine borstenähnliche, harte, kleine Spitze am Ende eines Theiles, gewöhnlich der Blätter, die damit versehen *mucronata* heissen, z. B. *Galium Molugo — Aparine, Amaranthus Blitum* etc.

§. 169.

Da die Beschaffenheit der Oberfläche der Pflanzentheile nicht nur in physiologischer Beziehung merkwürdig ist, sondern auch in phytographischer Hinsicht oft ein wichtiges bezeichnendes Merkmahl für die Arten-Unterscheidung wird, so ist deren genaue Betrachtung, besonders in letzterer Beziehung von hoher Wichtigkeit.

Ist die Oberfläche ohne alle Rauhigkeit, Erhabenheit, Vertiefung, Streifung, Rinnen und jede Art des Ueberzuges, so nennt man den Theil glatt oder eben *(laevis v. glaber)*, z. B. *caulis laevis* bei *Lepidium latifolium; folia laevia* an *Rivina laevis, Statice Limonium.*

Findet bei dieser Glattheit ein schwacher Wiederschein (vom Zurückwerfen der Lichtstrahlen) Statt, so heisst die Oberfläche hell, scheinend oder erleuchtet *(nitens, nitida vel glaberrima)*; die Blätter des *Prunus Cerasus — Laurocerasus, Ficus nitida;* im höheren Grade mit starkem Wiederscheine des Lichtes, glänzend oder spiegelnd *(lucida, splendens)*, die Blätter von *Rhus lucida, Mespilus Oxyacantha, Cussonia thyrsiflora.*

Eine Oberfläche, an welcher keine Haare oder Borsten vorhanden sind, heisst kahl oder unbehaart *(nuda)*, z. B. *scapus nudus* bei *Tulipa, caulis nudus* bei *Cuscuta europaea.* Unbewaffnet oder wehrlos *(inermis seu mutica)*, wenn weder Stacheln noch Dornen zugegen sind.

Ist die Oberfläche mit kleinen, rauhen Puncten oder Höckerchen versehen, die man mehr durch das Gefühl als durch das Gesicht wahrnimmt, so nennt man sie scharf *(scabra)*, z. B. die Blätter von *Humulus Lupulus, Pelargonium scabrum, Sylphium perfoliatum;* der Stengel bei *Lithospermum arvense.*

Rauh *(aspera)* heisst sie hingegen, wenn diese Puncte oder Höckerchen schon dem freien Auge sichtbar sind, z. B. *Symphytum officinale, Pulmonaria officinalis, Galium Aparine.*

Blatterig *(papulosa)* ist jene Oberfläche, wo sich kleine, inwendig hohle Erhabenheiten, gleich den Pockenbläschen finden, *Mesembrianthemum crystallinum, Ocimum Basilicum.*

Sind diese Erhabenheiten nicht hohl, so heisst sie warzig *(verrucosa)*, z. B. die Früchte von *Momordica, Cucumis sativus*, die Samen von *Mirabilis longiflora*, die *Euphorbia* und *Aloë verrucosa, Evonymus verrucosus;* sind die Warzen bedeutend grösser, so heisst sie buckelig *(torosa, torulosa).* Entstehen die Erhabenheiten durch

kleine, abwechselnde Auftreibungen und Vertiefungen, so heisst die Oberfläche r u n z l i c h *(rugosa)*, z. B. die Blätter der *Salvia sclarea*; eine bedeutende Grösse dieser Auftreibungen macht die Oberfläche b l a s i g *(bullata)*.

L ö c h e r i g oder p u n c t i r t *(punctata vel pellucida)* heisst die Oberfläche, wenn sie mit kleinen durchscheinenden Puncten (Drüsen oder Oelsäcken) versehen ist, wie die Blätter von *Hypericum perforatum*, *Vaccinium Vitis idaea*, *Hyssopus officinalis*.

G e s t r e i f t *(striata)* nennt man sie, wenn sie mit parallel laufenden, etwas erhabenen, oder tiefen Streifen bezeichnet ist, z. B. *culmus striatus* bei *Bromus sterilis*; *caulis striatus* bei *Pimpinella Saxifraga*, *Chaerophyllum sylvestre*, *Acer striatum du Roi* (*pensylvanicum Spr.*); *fructus striatus* bei *Conium maculatum*. Sind die parallel laufenden Streifen glatt, mit der Oberfläche ganz gleich, d. i. weder erhaben noch vertieft, so heisst die Oberfläche g e s t r i c h e l t oder l i n i g *(lineata)*, z. B. *folia lineata* bei *Canna indica*, *Curcuma longa* etc.

Befinden sich zwischen den Streifen Rinnen, so nennt man sie g e f u r c h t *(sulcata)*, z. B. *caulis sulcatus* bei *Heracleum Sphondylium*, *Laserpitium latifolium*, *Selinum* (*Angelica Spr.*) *Carvifolia*; *fructus sulcatus* bei *Ligusticum Levisticum*, *Cicuta virosa*.

Laufen die Linien in scheinbar regelmässige Vierecke zusammen, so heisst die Oberfläche s c h a c h b r e t a r t i g *(tessellata)*, z. B. *Verrucaria tesselata*.

§. 170.

Nach den auf der Oberfläche manchmahl vorfindlichen Excretionsstoffen von wachsartiger, klebriger oder harziger Natur, die sich mehr oder minder leicht abwischen lassen, heisst sie:

k l e i e n a r t i g *(furfuracea)*, wenn sie mit gröberen, nicht immer ganz weissen Flocken bedeckt ist, z. B. *Lichen furfuraceus L.* (*Parmelia furfuracea Spr.*) *Rhododendron ferrugineum*;

m e h l i g *(farinosa seu farinacea)* mit einem mehlar-

tigen Stoffe überzogen, wie die Blätter von *Primula farinosa, Chenopodium album;* die Hülsen von *Hymenaea Courbaril;*

bereift (*rorida, s. pruinosa*) mit einem äusserst feinen, gewöhnlich bläulich weissen Hauche, der sich abwischen lässt, überzogen, z. B. die Blätter von *Cacalia ficoides* und *Dianthus caryophyllus;* die Früchte von *Prunus domestica, spinosa* etc.;

klebrig (*glutinosa*) mit einer klebrigen im Wasser löslichen Masse überzogen, z. B. *Psiadia glutinosa Jacq.* (*Conyza glutinosa Spr.*), *Pelargonium glutinosum, Salvia glutinosa;*

schmierig (*viscida s. viscosa*) mit einem öligen oder harzigen, im Wasser nicht, wohl aber im Weingeiste löslichen Ueberzuge, z. B. *Cerastium viscosum, Lychnis Viscaria, Robinia viscosa.*

§. 171.

Auch die Farbe der Pflanzentheile dient öfters zu einem Erkenntniss- und Unterscheidungsmerkmahle, vorzüglich bei den niederen Pflanzenorganismen, wo es an anderen Charakteren fehlt, und die von der Farbe hergenommenen standhaft sind. Im Augenblicke der Entstehung (als Keime) sind alle Pflanzen und Pflanzentheile farblos, durchsichtig oder weiss, durch den Einfluss des Lichtes werden sie zuerst gelblich dann grün, und bei weiterer Entwickelung nehmen die verschiedenen Theile auch verschiedene Farben an.

Grün, als die allgemeine und eigenthümliche Farbe der Vegetabilien, wird, wenigstens bei Blättern, Blumen- und Fruchthüllen, Stengeln u. dergl., nicht bezeichnet; alle diese Theile heissen erst dann gefärbt (*coloratus*), wenn sie eine andere als die grüne Farbe haben, z. B. die Blätter von *Atriplex hortense*, die Kelche von *Fuchsia coccinea, Salvia splendens* etc.

Bei manchen Pflanzen haftet bloss in der Epidermis der Stengel und Blätter diese eigenthümliche Färbung, wie dieses bei dem feinen bläulichen Anfluge einiger Cerinthen und Eryngien der Fall ist, oder bei der violetten Farbe der unteren Fläche der Blätter von *Cyclamen euro-*

paeum, *Anemone Hepatica*, *Tradescantia discolor* u. m. a.; bei anderen ist dagegen das innere Zellgewebe und Gefässnetz mit einer gefärbten Flüssigkeit angefüllet, wie *Atriplex hortense*, *Begonia discolor*, *Beta vulgaris rubra*, und viele andere zeigen. Die aus dieser grünen Farbe entstehenden und wieder in sie übergehenden Grundfarben sind: die weisse, schwarze, blaue, rothe und gelbe.

Schwarz und weiss bilden die Endpuncte; letzteres wird gelb, ersteres blau, das Gelbe und Blaue grün; aber jenes auch braun, so wie das Blaue roth und das Weisse grau.

§. 172.

Die weisse Farbe (*albedo, color albus*), in Zusammensetzungen aus dem Griechischen λευκος, (z. B. *Scabiosa ochroleuca*) ist am reinsten im Schneeweiss (*niveus*), wie die Blumen der *Camellia japonica*; ist die weisse Oberfläche zugleich etwas leuchtend, so heisst sie glänzendweiss (*candidus*), z. B. *Lilium candidum*.

Die unreinen Abstufungen drückt man durch weisslich (*albidus, albescens*) aus; milchweiss (*lacteus*) spielt etwas ins Bläuliche; beinweiss (*eburneus*) etwas ins Gelbliche ziehend, wie der Schaft von *Equisetum fluviatile Spr.* (*Telmateia Erh.*); silberweiss (*argenteus*) mit einem Metallschimmer, meistens durch aufliegende Häärchen bewirkt, so die Blätter der *Potentilla argentea*; kreidenweiss (*cretaceus*) unmerklich ins Graue sich ziehend.

§. 173.

Die schwarze Farbe (*nigredo, color niger*) in Zusammensetzungen aus dem Griechischen μελας oder μελανος gibt den Grundton im reinen dunkelsten, aber matten Rappen- oder Haarschwarz (*ater*), wie *Lecidea atrata*; tritt sammtartiger Glanz hinzu, so heisst es kohlenschwarz (*anthracinus*); spielt dieses ins Bläuliche oder Grünliche, so wird es rabenschwarz (*coracinus vel pullus*), z. B. die Blüthen von *Lycopsis pulla*; zieht es sich ins Bräunliche, pechschwarz (*piceus*), und fällt es

ins Röthliche, maulbeerschwarz (*morinus*). Aus der gleichmässigen Mischung von schwarz mit weiss entsteht grau (*griseus*). Diess ist wieder weissgrau (*incanus*, *canescens*), wenn etwas weiss hervorsticht, z. B. die Blätter von *Populus alba*, *Cineraria maritima*; oder aschgrau (*cinereus*) und in einem höheren Grade mäusegrau (*murinus*), wenn das Schwarze vorschlägt; zieht sich die graue Farbe mehr ins Braune, so wird sie rauchgrau (*fumosus*); das Graue ins Blaue fallend, heisst schiefergrau (*schistaceus*); ins Bräunliche perlgrau (*margaritaceus*); ist mit dem Grau ein Metallglanz verbunden, so heisst es bleigrau (*plumbeus*).

§. 174.

Die blaue Farbe (*color caeruleus*) in Zusammensetzungen aus dem Griechischen κυανος spricht ihren reinsten Ton im Berliner- oder Kornblumenblau aus (*cyaneus*), z. B. die Blüthen von *Centaurea Cyanus*; ist dieses blässer, so heisst es himmelblau (*azureus*), die Blüthen von *Delphinium azureum*; das Dunkelste oder Schwarzblaue bezeichnet man mit Indigblau (*indigoticus*); Blau und Grau gemischt gibt hechtgrau (*caesius*). Durch Beimischung des Roth wird das Blaue veilchenblau (*violaceus*), und mit dem Verschwinden des Blauen im Violetten, tritt die rothe Farbe (*rubedo*, *color ruber*) hervor.

§. 175.

Das reinste Roth (*ruber*), in Zusammensetzungen aus dem Griechischen ἐρυθρός finden wir im karminroth (*puniceus*), die Blüthen von *Haemanthus puniceus*; dieses im hellsten Tone mit Weiss gibt das Rosenroth (*roseus*) und dieses mit einem Stich ins Gelbe wird fleischfärbig (*carneus seu incarnatus*). Das reine Roth mit Gelblichem gibt scharlachroth (*coccineus*), die Blüthen von *Salvia coccinea* und *grandiflora*; mit mehr oder weniger Gelb, zinnoberroth (*cinnabarinus*) und mennigroth (*miniatus*), die Blüthen von *Adonis aestivalis*; mit etwas braun, ziegelroth (*lateritius*); mit mehr braun, blutsteinroth (*haematitus*); mit etwas blau purpur-

roth (*purpureus*), die Blüthen von *Rudbeckia purpurea*, *Digitalis purpurea*. Der dunkelste ans Schwarze grenzende rothe Ton ist kirschroth (*atropurpureus s. cerasinus*), die Blüthen der *Scabiosa atropurpurea* und *Centaurea atropurpurea*; gesellet sich zu diesem ein metallischer Glanz, so heisst es kupferroth (*cupreus*), die Blüthen von *Arctotis cuprea*; kirschroth mit etwas weniger schwarz wird blutroth (*sanquineus*), die Blüthen von *Geranium sanquineum*. Roth mit etwas blau gibt lilaroth (*lilacinus*), die Blüthen von *Colchicum autumnale*.

§. 176.

Das reinste Gelb (*luteus*), in Zusammensetzungen aus dem Griechischen ξανθος, z. B. *Xanthophyllum*, *Anthaxanthum*, mit Glanz ist das goldgelb (*aureus vel ranunculaceus*); ohne Glanz, citrongelb (*citrinus*) wie *Parmelia vulpina*; etwas blässer (*flavus*), die Blüthen der *Hemerocallis flava*, bis zum schwefel- und strohgelben (*sulphureus*, *stramineus*, *v. ochroleucus*), z. B. *Scabiosa ochroleuca*, *Parmelia sulfurea*. Ein schmutziges Gelb heisst wachsgelb (*cerinus*); ein düsteres, etwas schwarzes Gelb, todtengelb (*luridus*) wie *Iris squalens* (*sambucina L.*).

Durch Beimischung von Roth entsteht das Bräunlichgelbe dottergelb (*vitellinus*), z. B. *Parmelia murorum*; im höheren Grade das rothgelb (*fulvus*), z. B. *Hemerocallis fulva*, *Parmelia parietina*, und das Braungelbe ockergelb (*ochraceus*). Das pomeranzengelb (*aurantiacus*) von röthlichgelber Nuance, die Blüthen von *Hieracium aurantiacum*, die Frucht von *Momordica Charantia*, und das ganz gelbrothe safrangelb (*croceus*), die Blüthen des *Carthamus tinctorius*.

Die braune Farbe (*color bruneus*) tritt aus Roth und Gelb hervor. Den schönsten und reinsten Ton liefert das Kastanienbraun (*badius v. castaneus*), *Parmelia badia*; in Verbindung mit Glanz heisst es (*spadiceus*); die braunrothe Farbe (*fuscus*) bezeichnet man nach dem Griechischen φαιός, die Blüthen von *Geranium phaeum*.

Zieht das Braune ins Schwärzliche, so nennt man es kaffeebraun oder russbraun (*fuliginosus*), z. B. *Ver-*

rucaria fuliginea; zieht es sich ins Grünliche, so wird es leberbraun (*hepaticus*), und wenn es sich dem Gelben nähert, rostfärbig (*ferrugineus*), wie die Blüthen von *Digitalis ferruginea*, die Blätter von *Rhododendron ferrugineum*.

§. 177.

Der grünen Farbe (*col. viridis*), in Zusammensetzungen aus dem Griechischen χλωρός, z. B. *Chlorophyllum*, reinster Ton ist das smaragdgrün (*smaragdinus*), welches ins Weissliche ziehend, apfelgrün (*pomaceus*); ins Grauliche erbsengrün (*pisaceus*) und ins Graue oder besser ins Blaue, graugrün oder schimmelgrün (*glaucus, glaucescens*) wird, z. B. *Dicranum glaucum*, die Blätter von *Dianthus caryophyllus*.

Das ins Braune fallende Grün, wird zum Olivengrünen (*olivaceus*), wie *Parmelia olivacea*; zieht es ins Gelbe, so wird es Papageygrün (*psittacinus*), *Parmelia parietina*; mit mehr Gelb, zeisiggrün (*ligurinus*).

§. 178.

Die Uebergänge dieser Farbenvarietäten, wie die Nuancen durch graduelle Vermischungen, sind sehr mannigfaltig; man drückt diess durch Wortzusammensetzung der beiden Farben, oder durch dunkel (*saturate*) und hell (*palide s. dilute, sordide*) u. s. w. aus, z. B. *nigrescento-violaceus, saturate violaceus, dilute violaceus*, oder durch Veränderung der Endsylbe, z. B. weisslich (*albidus*), schwärzlich (*nigricans*), *Anemone pratensis* (*Pulsatilla pratensis Spr.*), purpurröthlich (*purpurescens*) *Helleborus purpurescens*.

Sind verwandte Theile, wie die Flächen eines Blattes, oder der Blumenstrahl und die Scheibe entgegengesetzt gefärbt, so nennt man diess ungleichfarbig (*discolor*), z. B. die Blätter von *Tradescantia discolor, Begonia discolor, Cyclamen europaeum*; der Strahl und die Scheibe der Astern, der *Matricaria Chamomilla* etc. Haben sie aber einerlei Farbe, so nennt man sie gleichfarbig (*concolor*), z. B. der Strahl und die Scheibe von *Arnica, Calendula* etc.

Sind zwei- oder dreierlei Farben aufgetragen, so bezeichnet man nach der Zahl derselben den Theil mit zwei- oder dreifarbig (*bi- tricolor*), z. B. *Caladium bicolor*, *Amaranthus tricolor* — *melancholicus*.

Gemahlt (*pictus*) nennt man einen Theil, wenn die Farben in regelmässigen Zeichnungen erscheinen, z. B. *Arum pictum*, *Cyclamen persicum*.

Bildet die Zeichnung einen Kreis, z. B. auf dem Mittelfelde des Blattes, so heisst es umgürtelt (*zonatus*) *Pelargoninm zonale*.

Bunt oder panaschirt (*variegatus*), wenn die Fläche eine oder mehrere ohne Ordnung aufgetragene Farben hat, die Blätter von *Aucuba japonica*, *Acer Pseudoplatanus* — *platanoides*, *Aloë variegata*.

Gefleckt (*maculatus*), wenn dunkle, unregelmässige Flecken vorhanden sind, die Blätter von *Pulmonaria officinalis*, *Cerinthe major et minor*, *Orchis maculata*, der Stengel von *Conium maculatum*.

Geäugelt (*ocellatus*), mit dunklen Flecken versehen, die einen hellen Saum haben, z. B. an der Blume von *Tigridia Pavonia*, *Digitalis purpurea*.

§. 179.

Auch die Substanz wird Gegenstand der Beachtung, besonders wo sie von der gewöhnlichen abweicht;

so heisst ein sehr dickes saftiges Blatt: fleischig (*Fol. carnosum*);

ein dünnes, häutig (*membranaceum*);

das strohartig trockene raschelnd (*scariosum*), wie einige Spathen, Kelchblätter oder Schuppen;

korkig (*suberosus*), wie die entartete *Cuticula* bei *Passiflora suberosa*, *Quercus Suber*.;

knorpelartig (*cartilagineus*), wie der Rand einiger Blätter;

hornartig (*corneus*) oder knochig (*osseus*), wie die Samen von *Lithospermum*.

Eben so bezeichnet man auch die Theile als undurchsichtig (*opacus impellucidus*); durchscheinend (*diaphanus*); durchsichtig (*pellucidus*); glas-

hell *(hyalinus)*, z. B. *Tritonia fenestrata (Ixia hyalina Vahl.)*; den perlmutterartigen Glanz *(margaritaceus) Gnaphalium margaritaceum;* den seidenartigen *(sericeus)*; das Blitzende *(fulgens)*, z. B. *Lobelia fulgens, Lychnis fulgens;* das Strahlende *(splendens)*, die Blüthen des *Mesembrianthemum splendens;* das Leuchtende *(lucens)*, das Schillernde *(micans)*, die Blüthen des *Mesembr. micans;* das Verschossene *(obsoletus)*; das Schmutzige *(sordidus)* etc.

§. 180.

Das Längenmass oder die Grösse der Theile wird von den Phytographen ebenfalls in manchen Fällen als Unterscheidungsmerkmahl benützt. Man bestimmt dasselbe entweder positiv nach Dingen, die allgemein bekannt sind, oder comparativ durch Vergleichung eines Pflanzentheiles mit dem anderen; so sagt man z. B. der Blumenstiel ist länger oder kürzer als die Blume; die Staubfäden kleiner oder grösser als der Griffel, und zwar um die Hälfte, 2—3mahl länger oder kürzer, grösser oder kleiner *(Stamina stylo dimidio — duplo — triplo longiora)* etc.

Klafterlang *(orgyalis)*, sechs Fuss, oder von einer Mittelfingerspitze zur anderen, bei ausgebreiteten Armen.

Armslang oder Ellenlang *(brachialis seu ulnaris)*, zwei Fuss lang, von der Achsel bis zur Spitze des Mittelfingers.

Anderthalb Fusslang *(cubitalis)*, die Länge vom Ellenbogen bis zur Spitze des Mittelfingers, oder 17 Zoll.

Fusslang *(pedalis)*, 12 Zoll lang.

Grosse Spanne lang *(dodrantalis)*, 9 Zoll lang, oder die Länge zwischen der Daumen- und der kleinen Fingerspitze.

Kleine Spanne lang *(spithameus)*, 7 Zoll, oder Länge zwischen der Daumen- und der Mittelfingerspitze.

Handbreit *(palmaris)*, der Durchmesser der 4 Finger oder 3 Zoll.

Fingerlang *(digitalis)*, 3—4 Zoll lang.

Daumenbreit *(pollicaris v. uncialis)*, 1 Zoll lang, oder die Länge des ersten Gliedes am Daumen.

Nagelgross (*unquicularis*), die Länge eines Fingernagels oder ½ Zoll.

Linienbreit (*linearis*), was den zwölften Theil eines Zolles beträgt, oder gleich mit dem Durchmesser des Weissen am Nagel.

Haarbreit (*capillaris*), was den zwölften Theil einer Linie beträgt.

Nebstdem bedient man sich zur genaueren Bezeichnung auch der Worte *semi* (halb), wenn es vor lateinischen, oder *hemi*, wenn es vor griechischen Wörtern steht, z. B. *semiuncialis*, halbdaumenbreit; *semipedalis*, halbfusslang; *hemisphaericus*, halbkugelförmig; *hemitrichus*, zur Hälfte behaart.

Sesqui ist so viel als ein und ein halbes Mahl so lang z. B. *sesquipollicaris*, ein und einen halben Daumen breit, *sesquipedalis*, ein und einen halben Fuss lang.

Die Wurzel.

§. 181.

Die Pflanze ist an ihren Standpunct — das Erdreich — gefesselt, und zwischen dieses und die Atmosphäre polarisirt. Sie gehört also beiden Elementen zugleich an — sie ist körperlich getheilt, einerseits zwischen dem Dunkel und der Feuchtigkeit der Erde, anderseits aber zwischen dem Licht und Luftelemente, und so schöpft sie auch aus beiden zugleich ihre Nahrung.

Dieser Polarisirung zu Folge wirkt alle vegetabilische Lebensthätigkeit in jenen zwei sich ganz entgegengesetzten Richtungen auf das Wachsthum, da der unterirdische Theil des zu einem Ganzen gehörigen Pflanzenkörpers (Wurzel) hauptsächlich Feuchtigkeit als Nahrung aufnimmt und jenem zuführt, während der oberirdische Theil (Stengel) mit seinen Verzweigungen (Blättern) in seiner Wechselwirkung gegen die Atmosphäre und das Licht, vorzugsweise zur Respiration dient und die Assimilation bewirkt.

Die Wurzel (*radix, caudex descendens*) ist demnach der centripetale oder absteigende Theil eines Gewächses,

welcher dasselbe unmittelbar oder mittelbar an die Erde befestiget, und demselben einen grossen Theil seiner Nahrung zuführt [1]).

Kein Gewächs ist im strengen Sinne ohne Wurzel, und wenn sie manchem zu fehlen scheint, so liegt der Grund darin, dass die Natur den Nahrungsweg durch die Wurzel fast gänzlich verschloss, weil der polare Gegensatz in Blättern und Rinde überwiegend wurde, wie diess bei den fleischigen Gewächsen heisser Länder der Fall ist. — Bei den niedersten Acotyledonen (Algen, Tangen und Flechten) fehlt die polare Entgegensetzung zwischen Stamm und Wurzel gänzlich, daher auch die ganze Pflanze weder den ersten, noch die letztere ausspricht.

Bei den Monocotyledonen ist sie oft nur fadenförmig, ohne Verzweigungen, und es fehlt, wo der Stamm mangelt, auch eine Hauptwurzel und deren Verzweigungen; bei anderen Monocotyledonen ist sie knollig und ebenfalls ohne Aeste. Bei Dicotyledonen hingegen, wo das Wachsthum in die Breite überwiegend ist, verzweigen sich die Wurzeln mannigfaltig.

1) Wie beträchtlich die Macht der Wurzel sey, die Pflanze an die Erde zu befestigen, beweisen die unternommenen Versuche, durch Maschinen die Stöcke der gefällten Waldbäume auszureissen, da bei einer Kraft von 732000 Pfund, ein Kieferstock noch unbeweglich blieb.

§. 182.

Man unterscheidet an der Wurzel:

den Wurzelstock (*rhizoma*),
die Wurzelfasern (*fibrillae*) und
die Wurzelzasern (*radiculae*).

Der Wurzelstock und die Wurzelfasern sind aber nicht immer vorhanden; zuweilen fehlt der Wurzelstock und dann bilden die Wurzelfasern und Zasern die Wurzel; oder es fehlen die Wurzelfasern, und die Zasern kommen unmittelbar aus dem Wurzelstocke, endlich bilden auch manchmahl blosse Zasern, die als die eigentlichen Einsaugungsorgane nie fehlen, den absteigenden Theil der Wurzel.

Ist der Wurzelstock vorhanden, so heisst die Wurzel eine **wurzelstockige** (*radix rhizomatoidea*).

§. 183.

Der **Wurzelstock** auch **Stockwurzel**, **Grundstock** oder **Wurzelstamm** genannt (*rhizoma, truncus radicalis, truncus subterraneus Hedwig, Caudex intermedius Hayne, cormus descendens Dec., basis radicis Link*) ist der vorzüglich bei ausdauernden Gewächsen dickere, mitunter meistens knotige Haupttheil der Wurzel und die Fortsetzung des Stammes unter der Erde, daher als das Grundgebilde der Wurzel zu betrachten, denn er bezeichnet die Stelle, wo sich die oberirdische und die unterirdische Pflanze von einander unterschieden; er ist für beide der gemeinschaftliche Lebensknoten, nach **Lamarck** der Urknoten des individuellen Wachsthumes der Pflanze.

Er ist in seinem Aeusseren, im Ganzen genommen, auch dem Stamme über der Erde ähnlich, — wie sich der Stamm in Aeste theilt, und unter Verästlungen oft ganz verschwindet, eben so ist es auch der Fall mit dem Wurzelstocke; hierdurch wird es begreiflich, warum er oft mangelt, und nur Wurzeläste oder Wurzelfasern sichtbar sind.

Auch der anatomische Bau der Wurzel ist immer gleichförmig mit jenem des Stammes; in holzartigen Pflanzen ist sie wie der Stamm aus Holz- und Rindensubstanz gebildet; dagegen bestehen die Wurzeln aller holzlosen Pflanzen, wie die ganzen Pflanzen selbst, aus blossem Zellgewebe ohne Spiralgefässen.

Das Zellgewebe ist in den Wurzeln reichlich versehen mit gegen die Mitte gedrängten, und die Stelle des Markes einnehmenden lang gestreckten Zellen und wurmförmigen Spiralgefässen, denn eine lockere Markröhre kann sich nicht bilden, wo die drückende Erde pressend wirkt; desswegen enthalten jene Wurzeln Mark, die über der Erde stehen (*Cyathea medullaris*); eben so haben die Wurzeln der Wasserpflanzen, auf welche ein lockerer Schlamm nicht so zusammendrängend wirkt, lockeres, in Fächer getheiltes Mark (*Cicuta virosa*).

Dass keine einander ausschliessenden Gegensätze zwischen Stamm und Wurzel, sondern vielmehr wechselseitige Aehnlichkeit und Zusammenhang unter ihnen bestehe, ist in der Erfahrung nachgewiesen, denn wir sehen eben sowohl Wurzeln in Stämme und Zweige ausschlagen, als auch mit Erde umgebene Zweige Wurzel treiben; bekannt sind die Versuche mit Umkehrung der Stämme und Zweige von Agricola, Hales und Anderen.

Der Stamm ernährt die Wurzel eben so gut, wie die Wurzel den Stamm, und in den Zellen der Wurzel gehen eben so Absonderungen vor sich, als in jenen des Stammes, z. B. Guajakharz aus dem Stamme des *Guajacum officinale* und Jalappenharz aus der Wurzel von *Convolvulus Jalappa*.

Linné [1]) erkannte den Baumstamm in seiner wahren Natur, indem er ihn als eine über die Erde verlängerte Wurzel beschrieb.

Dass die Krone eines Baumes immer mit dem Umfange seiner Wurzeln in gleichem Verhältnisse stehe, ist eine bekannte Sache; verpflanzte Bäume, deren Wurzeln beschnitten sind, treiben keine Blätter, bevor sich nicht neue Wurzeln erzeugen. — Bäume, deren Krone man öfters beschneidet, haben nie so grosse Wurzeln, als jene, welche im Freien ungehindert fortwachsen. Auf jener Seite, wo starke und dichte Holzschichten sind, sind auch gewöhnlich die Wurzeln stark und lang.

Die unerschöpfliche Natur weicht aber auch hier nicht selten von ihrer scheinbaren Regel ab, denn wir sehen, dass saftige, eben nicht kleine Gewächse, die ihre Nahrung grösstentheils aus der Atmosphäre einsaugen, oft sehr zarte und kleine Wurzeln haben; dagegen ist wieder bei *Atropa Mandragora*, *Glyzyrrhiza* und *Rheum* kein Verhältniss zwischen der oft ungeheuer dicken und langen, mitunter sich weit ausbreitenden Wurzel und dem schwachen an Aesten armen Stamme.

Wurzeln ausgezeichneter Grösse finden sich am *Convolvulus Batatas* auf den Mayorca-Inseln, welche 15 Fuss lang, und so dick wie ein Mannsschenkel sind.

1) Philosophia botanica.

§. 184.

Die Art, wie ein Gewächs überhaupt wurzelt, z. B. in welchem Standorte — in welcher Richtung — Ausbreitung — in welchem Zeitraume und dergl. heisst Wurzelung (*radicatio*).

Wurzelnd (*radicans v. rhizophorum*) nennt man jenes Gebilde, das Wurzeln aus sich heraustreibt (Luftwurzeln), z. B. *caulis radicans*, bei *Rhizophora Mangle*, *Hedera Helix*; *rami radicantes* bei *Ficus indica* und *stipulacea*, *Cactus triangularis* und mehreren Crassuleen; *folium radicans*, bei *Verea pinnata Spr.*

Wurzelständig (*radicalis*), was aus der Wurzel unmittelbar entspringt, z. B. *folia radicalia*, nach Preiss[1]) *rhizoma foliatum vel foliiferum* bei *Primula acaulis*; *pedunculus radicalis* oder *rhizoma pedunculatum*, bei *Cyclamen*.

1) Rhizographie. Prag 1823, 8.

§. 185.

Nach dem Standorte der Wurzel heisst die Pflanze:

Erdpflanze (*planta terrena seu epigaea*), welche nur in der Erde wächst, wie die meisten Gewächse.

Wasserpflanze (*pl. aquatica*), die nur im Wasser wächst, und zwar *pl. submersa*, *vel hydrophyta*, die sich ganz unter der Oberfläche des Wassers befindet, wie die Algen, *Gymnostomum aquaticum*, *Ceratophyllum*, *Zostera*; oder *planta emersa*, die sich nur zum Theile unter dem Wasser befindet, zum Theile aber mit der Atmosphäre in Berührung steht, z. B. *Trapa natans*, *Nymphaea alba*, *Butomus umbellatus* etc.

Schmarotzerpflanze (*pl. parasitica vel epiphyta*), welche ihre Wurzeln an eine andere Pflanze saugend, entweder bloss anlegt, wie z. B. *Cuscuta* an die Zweige anderer Pflanzen, oder in ihre Substanz hineinsenkt, und ihnen einen bedeutenden Theil ihrer Nahrung entzieht, wie mehrere Orchisarten, *Orobanche*, *Rafflesia Arnoldi*, die zahlreichen Moose und Flechten, welche letztere zwei Familien Einige zu den uneigentlichen Schmarotzerpflanzen zählen.

Wurzellos (*arhiza*) heisst eine Pflanze, deren Wurzel wegen Kleinheit oder ungewöhnlicher Bildung unbemerkbar ist, und gleichsam nur durch Anmündung der Gefässe mit anderen Pflanzen zusammenhängt, z. B. *Viscum album*, *Loranthus europaeus*.

§. 186.

Nach der Dauer der Wurzel ist die Pflanze:

einjährig (*planta annua*, ⊙), wenn sie innerhalb eines Sommers alle Perioden ihrer ganzen Entwickelung vollendet, d. i. keimt, blüht, Früchte bringt, und dann sammt der Wurzel abstirbt, *Aster chinensis*, *Cynoglossum linifolium*.

Zweijährig (*planta biennis*, ♂), jene, welche im ersten Lebensjahre Blätter treibt, im zweiten Jahre blüht, und nach vollbrachter Fructification ebenfalls mit der Wurzel zu Grunde geht, *Digitalis purpurea*, *Oenothera biennis* *).

Ausdauernd (*pl. perennis*, ♃) diejenige, deren Blätter und Stengel zwar absterben (nach der Gärtnersprache einziehen), deren Wurzel aber mehrere, auch viele Jahre ausdauert, sich unter der Erde beständig reproducirt und jährlich Keime und Sprossen (*turiones*), neue Stengeln, Blätter und Blüthen treibt, *Aster amellus*, *Melissa officinalis*.

Unter diesen perennirenden Gewächsen unterscheidet man wieder: Sträucher (*frutices*) und Bäume (*arbores*), deren Stämme und Aeste wie ihre Wurzeln viele Jahre, oft Jahrhunderte dauern; man bezeichnet sie mit dem Saturnszeichen ♄.

Einige der perennirenden Gewächse blühen jedoch nur einmahl und sterben mit oder nach der ersten Samenbildung sogleich ab; einige Pisang-Individuen verleben zuweilen 100 Jahre, ehe sie blühen, und sterben mit den er-

*) Durch äussere Einflüsse können einjährige Pflanzen in zweijährige umgeändert werden, indem man durch Aussäen in später Jahreszeit durch den eintretenden Winter das Blühen im ersten Sommer unmöglich macht, wie diess beim Roggen (Secale cereale) geschieht.

sten hierauf erfolgenden Samen ab; die Schirmpalme (*Borassus flabelliformis*) wächst in beiläufig 35 Jahren zu 70 Fuss Höhe, hierauf in 4 Monathen noch 30 Fuss höher, blüht, bringt Frucht und stirbt ab; und so verhalten sich mehrere Palmen.

§. 187.

Hinsichtlich der Richtung und Lage ist die Wurzel:

senkrecht (*verticalis seu perpendicularis*), in der Gärtnersprache bei Bäumen Pfahl-, Haupt- oder Herzwurzel (*radix primaria vel palaris*), wenn sie senkrecht auf der Horizontalebene steht. Sie stellt den Wurzeltrieb am reinsten dar und kömmt am häufigsten vor, *Daucus Carota, Beta vulgaris, Scorzonera hispanica;*

wagrecht (*horizontalis*), wenn sie in der Ebene des Horizontes läuft, *Polypodium vulgare, Laserpitium pruthenicum;*

schief (*obliqua*), wenn sie sich in einem Winkel von beiläufig 45° auf die Horizontalebene neigt, *Iris germanica, Meum athamanticum (Athamanta Meum L.), Statice armeria, Thlaspi Bursa*;

kriechend (*repens*), wenn sie horizontal verläuft und aus den absatzweisen Knoten abwärts Wurzelfasern, aufwärts aber Stengeln treibt, man nennt sie daher auch sprossende Wurzel (*radix sobolifera*) und die aus ihr emporsteigenden Triebe Wurzelkeime (*soboles*), z. B. *Triticum repens, Carex arenaria, Rumex Acetosella, Sambucus Ebulus.*

Anmerkung. Ich stimme de Candolles[1]) Meinung bei, der diese sogenannten Wurzeln als unterirdische Stengeläste (*rami subterranei*) betrachtet, die nahe am Mittelstocke entspringen, sich unter der Erde, oder dicht an der Oberfläche des Bodens entwickeln und von Stelle zu Stelle Wurzelzasern treiben, eben so sind auch die angeblichen Wurzeln, welche man bei *Vicia amphicarpa* und *Lathyrus amphicarpos* unterirdische Hül-

1) Organographie der Gewächse, aus dem Französischen übersetzt von Meissner. Stuttgart und Tübingen 1828.

sen tragen lässt, nichts anderes als unter der Erde liegende Stengeläste. So sind auch die wurzelähnlichen Zweige, welche bei der Kartoffel Knollen tragen, nichts anderes als untere Aeste; desshalb findet man es vortheilhaft, den unteren Theil des Stengels dieser Pflanze mit Erde zu bedecken, weil man dadurch die Zahl der unterirdischen Aeste vermehrt. In allen diesen Fällen ist die Richtung der Aeste nach oben das sicherste Merkmahl um diese vergrabenen Stengeln von der Wurzel zu unterscheiden.

§. 188.

Nach der Zertheilung ist die Wurzel:

einfach, mit einem astlosen oder nur wenige Zweige abgebenden Wurzelstocke, *Daucus Carota*, *Raphanus sativus*;

ästig (*ramosa v. deliquescens*), mit einem in verschiedene Aeste, die sich meistens horizontal in der Erde verbreiten, getheilten Wurzelstocke, *Urtica urens, Malva rotundifolia*. Bei den Bäumen und Sträuchern nennt man diese Aeste in der Gärtnersprache: Zweig- oder Thauwurzeln (*rami, vel radices secundariae*);

schopfig (*commosa*) bei undeutlichem Wurzelstocke nur aus einem Büschel schlanker Würzelchen bestehend, *Meum athamanticum*, *Valeriana dioeca*;

haarförmig (*capillaris*) mit haarförmigen Würzelchen, *Anthoxantum odoratum*.

fadenförmig (*filiformis*) nur aus einem fadenförmigen Würzelchen bestehend, *Lepidium alpinum L.* (*Hutchinsia alpina Spr.*);

faserig (*fibrosa*) aus mehreren fadenförmigen Würzelchen bestehend, *Ranunculus Flammula*, *Hordeum vulgare*, *Poa annua*, *Panicum glaucum L.* (*Setaria glauca Spr.*) und der grösste Theil der einjährigen Pflanzen;

sammtartig (*velutina*) die aus einer Menge zarter weicher Zasern besteht, wie bei vielen Laubmoosen z. B. *Funaria hygrometrica*.

§. 189.

Nach der Gestalt ist die Wurzel:

spindelförmig (*fusiformis*), einen mit der Basis nach oben gekehrten Kegel darstellend, *Daucus Carota*, *Beta vulgaris*;

rübenförmig (*napiformis*), halbkugelig oder eiförmig mit spitzigen Enden, *Raphanus*, *Brassica*;

walzenförmig (*cylindrica*), gleichrund und lang, *Dictamnus albus*, *Cochlearia armoracia*, *Scorzonera hispanica*;

geisselförmig (*flagelliformis*), lang, dünn und schlank, *Arenaria maritima*;

wurmförmig (*vermicularis*) nennt man sie, wenn sie gleichdick, und hin und wieder gekrümmt ist, z. B. *Polygonum Bistorta*;

kuchenförmig (*placentiformis*), rund und platt gedrückt, *Cyclamen europaeum*;

abgebissen oder abgestutzt (*praemorsa*, *seu truncata*), länglich, an der Spitze plötzlich wie abgeschnitten; sie entsteht durch Absterben der Spitze der Hauptwurzel, *Scabiosa succisa L.* (*Succisa pratensis Spr.*), *Hieracium praemorsum*, *Plantago major*;

hohl (*concava*), am unteren Endtheile ausgehöhlt, *Corydalis bulbosa*;

knotig oder rosenkranzförmig (*nodosa*, *moniliformis*) mit kugelichen Zwischenknoten, die an einen Faden gereiht erscheinen, *Glyzine Apios*, *Convallaria multiflora*, *Holcus bulbosus*, *Pelargonium triste*;

knollig (*tuberosa*), wenn die Rindensubstanz der Wurzelverzweigungen knollenartig anschwillt, *Spiraea Filipendula*, *Comelina tuberosa*, *Paeonia officinalis*.

Gewöhnlich wird diese Wurzelform in den Terminologien als *radix pendula* aufgeführt, auch viele hierher gerechnet, die es nicht sind, wie auch Vest [1]) bemerkt; z. B. *Helianthus tuberosus*, *Solanum tuberosum*, *Cyperus esculentus*, denn diese sind wahre, von der Wurzel wesentlich verschiedene Keimknollen; die eigentliche *radix tuberosa* gehört der Mutterpflanze an, lässt sich von ihr nicht tren-

nen, ohne dass sie abstirbt, und hat nicht mehrere Keime in sich wie die Keimknolle.

Gedreht (*contorta*), mit einer Anlage zu spiralförmigen Windungen, *Polygonum Bistorta*;

gelenkig (*geniculata*), an den Einschnitten knieförmig, hin und wieder gebogen, *Gratiola officinalis*, *Convallaria Polygonatum*;

gegliedert (*articulata*), mit eingeschnittenen Absätzen oder Gliedern, *Oxalis Acetosella*, *Viola odorata*, *Iris pumila*;

gezähnt (*dentata*), mit zahnförmigen Fortsätzen, *Ophrys Corallorrhiza*, *Dentaria enneaphylla*, *Polypodium vulgare*;

schuppig (*squamosa*), mit Schuppen besetzt, oder aus schuppenartigen Gliedern zusammengesetzt, *Dentaria bulbifera*, *Lathraea squamaria*, *Gloxinia maculata*, *Treviranía coccinea Spr. seu Cyrilla pulchella Herit.*

In Bezug auf die innere Beschaffenheit oder Substanz ist die Wurzel:

holzig (*lignosa*), mit kreisförmigen Schichten von Spiralgefässen wie bei den Bäumen und Sträuchern.

fleischig (*carnosa*), mit weichem und saftigem Zellgewebe, *Daucus Carota*, *Beta vulgaris*;

fächerig (*loculosa*), inwendig hohl, und mit Scheidewänden versehen, *Cicuta virosa*.

1) Anleitung zum gründlichen Studium der Botanik. Wien 1818.

§. 190.

Die Bestimmung der Wurzel ist Befestigung und Ernährung der Pflanze. Dass die Ernährung durch die Wurzel die erste und wichtigste Function der Pflanze sey, haben wir beim Keimungsprocesse gesehen. Die erste Lebensentwickelung des Samens beginnt damit, eine Wurzel in den Boden zu senken.

Die Pflanzen saugen den Nahrungssaft durch die Wurzeln und Blätter ein, wie die Thiere längs des Darmcanales und durch die Haut. Beide ernähren sich bloss durch Flüssigkeiten, denn beider Saugmündungen sind zur Auf-

nahme fester Körper nicht geeignet, für beide wird die Nahrung durch die Gährung vorbereitet; bei den Thieren geht diese im Inneren des Körpers vor sich, für die Pflanzen aber durch die Fäulniss nährender Bestandtheile im Schosse der Erde. Diese muss daher beständig feucht seyn, wenn die Wurzeln Nahrung einsaugen, und selbe den übrigen Theilen zuführen sollen, denn ohne Wasser geht keine Vegetation vor sich.

So wie die Wurzel zur Ernährung und zum Wachsthume der übrigen Pflanzentheile dient, eben so wird wieder im Gegensatze die Wurzel vom Stamme, besonders durch die Blätterfunction ernährt, ihr Wachsthum und ihre Dauer bestellt.

§. 191.

Dass die nie fehlenden Wurzelzasern die Nahrung aus der Erde einsaugen, bezweifelt Niemand, das Verpflanzen jedes Gewächses liefert davon zureichende Beweise, denn Pflanzen, welchen die Wurzelzasern fehlen, kommen nicht fort; aber wie diese Einsaugung geschieht, ist lange Streitsache der Pflanzenphysiologen gewesen.

Bei genauer Betrachtung dieser Wurzelzasern nehmen wir wahr, dass sie bei vollkommenen Gewächsen mit einer Menge der zartesten, und an ihren äussersten Enden geschlossenen Röhrchen oder Häärchen (wie öfters die Epidermis) umgeben sind, welche den ersten Anfängen der Saugadern in den dünnen Gedärmen gleichen.

Bei einigen unvollkommenen Gewächsen, wie Farren, Palmen, Hydrochariden und Najaden, findet man statt jener Häärchen eine schwammartige, aus dem zartesten Zellengewebe gebildete Verdickung am äussersten Ende der Wurzelzasern, Wurzelschwammwülste (*spongiolae radicales*), nach De Candolle, Wurzelporen (*pori radicales*), nach Link, Papillen, z. B. bei *Lemna*, *Callitriche*, beim keimenden Salatsamen, am schönsten bei der aus der Erde gerissenen Wurzel der *Galega officinalis*.

Dass diese Saugwürzelchen oder Saugwarzen (*haustoria*) bloss kohlensaures Wasser mit Stickstoff aus der Erdfeuchtigkeit anziehen, haben wir bereits beim Keimungs-

processe (§. 145) angeführt; diese Hauptnahrung findet jedes Gewächs mehr oder weniger in jedem Boden, und dass mit dieser Anziehung und Einsaugung durch die organische Thätigkeit der Saugwurzeln, auch schon eine Verähnlichung der Nahrungsflüssigkeit verbunden sey, ist höchst wahrscheinlich, denn diese Häärchen stehen in unmittelbarer Verbindung mit dem Zellengewebe der Saugwurzeln, und da diese erst die eingesogenen Säfte den Intercellulargängen mittheilen, so müssen die rohen Flüssigkeiten schon merklich alienirt seyn, bevor sie in den Wurzelstock gelangen, denn eine abgestorbene Wurzel saugt nicht mehr ein, wenn sie gleich eben so gangbare Röhren als im Leben hat.

§. 192.

Die Urstoffe der Erdfeuchtigkeit (Sauerstoff, Wasser-Kohlen- und Stickstoff), die Wärme und das Licht wirken nicht bloss mechanisch oder chemisch, sondern auch dynamisch; — sie erwecken als Reitze die organische Thätigkeit der Saftröhren und der reitzbaren Schraubengänge, desswegen hat nebst der Flüssigkeit der Erde auch die in die Erde eindringende atmosphärische Luft einen bedeutenden Einfluss auf die Wurzel; daher das oftmahlige und sorgsame Umstürzen und Auflockern der Erde von so ausserordentlichem Einflusse für eine kraftvolle Vegetation ist, dass, wie wir wissen, die Fruchtbarkeit der Aecker durch diese Massregel auch ohne Dünger lange Zeit erhalten werden kann. Der gedeihliche Einfluss der Lockerheit der Erde beruht demnach nicht allein auf der grösseren und ungehinderten Leichtigkeit der Ausbreitung der Wurzeln, sondern auch auf dem erleichterten und beförderten Zu- und Eindringen der Luft.

Dass die ausdauernden Wurzeln alljährig ihre Saugwurzeln, wie die Stengeln die Blätter abwerfen, und neue entstehen, ist ausser Zweifel, ob aber die älteren nach du Hamel dann sogleich absterben, wird von Einigen noch bezweifelt; Sprengel und Slevogt glauben, dass sie noch einige Zeit in Thätigkeit bleiben, dann aber in verschiedenen Epochen endlich absterben.

Anmerkung. Saussure nahm einige junge Kastanienschösslinge mit ihrer Wurzel, und stellte sie so, dass der Stamm selbst durch den verschlossenen Tubus einer Glasglocke ging, und in freier Luft stand. In der Glocke wurde die Wurzel von einem Gas umgeben, und nur ihre Spitze tauchte in Wasser. Enthielt die Glocke atmosphärische Luft, so vegetirte das Kastanienbäumchen so lange, als der Versuch fortgesetzt wurde; im Wasserstoff- und Stickstoffgas starb es nach 14 Tagen, und im kohlensauren Gas schon nach einer Woche.

Die Knolle und Zwiebel.

§. 193.

Als Arten von Wurzeln werden gewöhnlich Knolle und Zwiebel von vielen Phytologen behandelt, aber sie sind von der Wurzel nicht nur nach ihrer äusseren Form, und ihrem anatomischen Bau, sondern auch in der Function wesentlich verschieden.

Die Knolle, nach Medikus Knospenknolle, am besten nach Schultz Keimknolle (*Tuber, Tuberculum Dec.*), ist ein mehr oder weniger zur Kugelform sich neigender, aus mehliger Masse bestehender, fester Körper, der eine oder mehrere Keime enthält, die sich unter entsprechenden Verhältnissen als Wurzel und Stengel entwickeln, z. B. *Solanum tuberosum*.

Ich betrachte die Knollen als blosse Anhänge an der wirklichen Wurzel, Perault und Preiss[1]) nennen sie treffend unterirdische Früchte (*rhizocarpea*). Sie bestehen durch und durch aus einem höchst zarten mit Amylum und Schleim erfüllten Zellengewebe, wie die Samen; nur an den Stellen, wo die Keime hervorbrechen, entwickeln sich abgesondert langgestreckte Zellen (Saftröhren) und Spiralgefässe, aus denen die neue Pflanze mit Würzelchen und Federchen eben so wie aus dem Samen keimt, wogegen an der wirklichen Wurzel die Knospe nur nach oben in Kraut auswächst und die Nahrung durch die Wurzel, aus der sie entsprossen, zieht. Die Knollen liefern dem ersten Keime die Nahrung aus sich, wie der Samen, daher schrumpfen sie ein, und schwinden nach und nach, wäh-

rend die wirkliche Wurzel Nahrung für sich und den Keim aus der Erde saugt, mit dem Keime zugleich wächst und sich vergrössert.

Die Knollen wachsen weder nach unten noch nach oben, haben, wie Vest[2]) als Merkmahl ganz richtig anführt, keine Saugwurzeln, saugen daher keine Nahrung aus dem Boden ein, sondern werden im Gegentheile von der Wurzel oder vom Stengel ernährt; auch sitzen die Knollen nicht immer an der Wurzel, wie z. B. bei *Lathyrus tuberosus*, sondern oft, wie bei *Saxifraga granulata*, zwischen den Wurzelblättern über der Erde, oder, wie bei *Solanum tuberosum*, *Helianthus tuberosus* und den *Oxaliden*, an einer Verlängerung des Stengels nach unten, während die wirklichen Wurzeln immer nebenher entspringen.

Bei einigen Pflanzen kommen derlei knollige Auswüchse sogar am Stengel und an den Blättern vor; so findet man sie bei *Dentaria bulbifera*, *Lilium bulbiferum* in den Blattwinkeln; bei *Polypodium reptans* an der Spitze des Laubes. So wenig diese Knollen Theile des Stengels und der Blätter sind, eben so wenig sind sie Theile der Wurzel.

1) Rhizographie.

2) Anleitung zum gründlichen Studium der Botanik.

§. 194.

Die vorzüglichsten Formen der Knollen sind:

höckerig (*gibbosum*), von unregelmässiger Gestalt und grubiger Oberfläche, in deren Vertiefungen die Knospen (Augen) sitzen, *Solanum tuberosum*, *Helianthus tuberosus*;

bekernt (*granulatum*), mit kleinen Kügelchen (Knöllchen) besetzt, *Saxifraga granulata*, *Ranunculus Ficaria*;

bündel- oder büschelförmig (*fasciculare*, *fasciculatum*), aus mehreren in eine Knospe zusammenfliessenden spindel- oder walzenförmigen Knöllchen, *Orchis albida*, *Ophrys nidus avis*;

hodenförmig (*testiculatum*), aus zwei eiförmigen oder rundlichen an der Oberfläche verwachsenen Knol-

len (einem älteren stengeltreibenden, und einem jüngeren sich einwurzelnden) gebildet, *Orchis morio* und *mascula.*

hand- oder fingerförmig (*palmatum, digitatum*), mehr oder weniger zusammengedrückt, und am unteren Ende in fingerförmige Fortsätze getheilt, *Orchis latifolia* und *maculata.*

§. 195.

Die Zwiebel, Kiel (*bulbus, radix bulbosa auct.*) ist nichts anderes als eine unterirdische Knospe, die auf dem Zwiebelkuchen als Wurzelstocke aufsitzt, von diesem aus Wurzelzasern, aus dem oberen Theile aber Blätter, Schaft und Blüthen treibt, und ausschliesslich den Monocotylenen eigen ist.

Die Zwiebel ist vollkommener und individualisirter als die Knospe, sie nähert sich schon dem Samen — sie ist gleichsam Mittelding zwischen beiden, daher es auch Uebergangsformen zwischen Samen und Zwiebeln gibt, z. B. *Coix Lacrima.*

Die einzelnen an der Zwiebel zu unterscheidenden Gebilde sind:

1. der Zwiebelkuchen oder schildförmige Wurzelstock (*placenta, basis, lecus Dec.*), der gewöhnlich scheibenförmige, öfters auch walzenförmige, nach unten flache und wurzeltreibende, nach oben gewölbte Theil von dichter faseriger Consistenz (dass dieser Theil nichts anderes als ein Wurzelstock sey, beweiset seine Lage, Gestalt und Function);
2. die Zwiebelschuppen (*tunicae, squamae*), welche den Zwiebelkuchen in mehreren Schichten umgeben;
3. die Knospe (*gemma*), die dem Zwiebelkuchen eingefügt und innerhalb des von den Schuppen bedeckten Raumes befindlich ist.

§. 196.

Nach Beschaffenheit und Lage der Schuppen ist die Zwiebel:

schalig oder häutig (*bulb. tunicatus*), wenn dün-

ne blattartige Schuppen einander concentrisch schalig einhüllen, *Allium Cepa*;

schuppig (*b. squamosus v. imbricatus*), aus dichteren, dachziegelförmig über einander liegenden Schuppen, *Lilium candidum* und *bulbiferum, Fritillaria imperialis*;

zusammengesetzt (*b. compositus seu aggregatus*), aus mehreren kleinen, von einer gemeinschaftlichen Haut umhüllten dichten Zwiebelchen gebildet, *Allium sativum*;

fest oder dicht (*solidus*), wenn die einander umfassenden Schuppen unter einander verwachsen und die ganze Zwiebel also fest erscheint, *Tulipa Gesneriana, Colchicum autumnale, Gladiolus communis, Crocus.*

Anmerkung. Das wechselseitige Verhältniss zwischen Knolle, Zwiebel, Knospe und Samen, kann erst bei der Knospenbildung deutlicher und umständlicher entwickelt werden.

Stiel- und Stammbildung.

§. 197.

Der aufwärts steigende Stock (*caudex adscendens v. cormus*) ist im Allgemeinen die Basis und Stütze aller übrigen ausser der Erde befindlichen Pflanzentheile, und fasst alle stamm- und stielartigen Bildungen in sich. Nach der grossen Mannigfaltigkeit der Pflanzenfamilien ist dessen Bau verschiedenartig, welche Verschiedenheit ebenfalls durch besondere Benennungen bezeichnet wird, z. B. *caulis, truncus, caudex, culmus, stipes* etc.

In allen Stamm- und Stielbildungen sind die Grundgebilde cylindrisch zusammengedrängt, aber in Hinsicht ihres Vorkommens und ihrer Anordnung gibt es drei Hauptverschiedenheiten.

Die erste Andeutung der Scheidung zwischen Stamm und Wurzel zeigt sich bei den Lebermoosen und Schwämmen; vollständiger stellt sie sich bei den Laubmoosen und Farren dar; aber die höhere Polarisirung des Stammes im Knoten, Stengel und Blatte fehlt noch ganz bei ihnen. Der ganze Strunk des Farrenkrautes ist nur ein unvollkommenes Wurzelblatt ohne Stengel und Knoten; der

Pilz eine unvollkommene Samenhülle ohne Blatt und Knoten. —

Der Stamm der Monocotyledonen (Stengelpflanzen) ist im Allgemeinen schlanker, als jener der Dicotyledonen, die Verästelung ist bei ersterem geringer als bei letzterem — die höchsten Pflanzen finden sich unter den Monocotyledonen — die Calamus-Arten wachsen bis 600 Fuss hoch. — Sie sind nicht wie jene der Dicotyledonen aus zwei in entgegengesetzter Richtung wachsenden Körpern (Holz- und Rindenkörper) zusammengesetzt, auch haben sie weder einen wahren Markcanal, noch deutliche Markstrahlen. — Die Spiralgefässbündel stehen zerstreut durch den ganzen Stamm (*caudex, culmus, scapus*) ohne bestimmte Ordnung. Die Palmen und Gräser, selbst das feste Bambusrohr haben desswegen keinen eigentlichen Holzstamm, werden auch nicht von Jahr zu Jahr dicker und besitzen keine eigentliche Rinde, sondern die Reste der Blätter machen diese aus. —

Bei anderen, und zwar den meisten Monocotyledonen, fehlen Stamm und Knoten noch gänzlich, so dass sie sich ganz den Farren nähern, indem die ganze Pflanze nur aus Wurzelblättern besteht, zwischen denen der Blumenstiel sich erhebt, z. B. *Cycas*, *Musa*, *Aloë*, *Arum*, *Calla*, *Butomus* und die meisten *Allien*.

§. 198.

Der Stamm der Dicotyledonen (Blätterpflanzen) besteht bei den Sträuchern und Bäumen aus zwei deutlich gesonderten polaren Hälften, einer äusseren mehr peripherischen (Rinde und Bast), und einer inneren mehr centralen (Holz und Mark) — er hat im Gegensatze des Monocotyledonischen die mannigfaltigsten Verzweigungen — die breitesten Pflanzen mit den dicksten Stämmen finden sich nur unter den Dicotyledonen, z. B. *Adansonia, Quercus, Fagus, Tilia* etc. — Die Stellung der Spiralgefässbündel ist immer concentrisch in einen oder mehrere Kreise (Holzringe), welche, sobald die Pflanze holzartig wird, sich nach allen Seiten ausdehnen, aneinander schliessen und so den Holzkörper bilden, der sich von Jahr zu

Jahr vergrössert, dicker wird, und senkrecht zwischen Mark und Rinde steht. — In den Knoten des Stammes wird dieser Holzring unterbrochen, indem das dort sich zusammendrängende Zellengewebe zur Entstehung neuer Spiralbündel Gelegenheit gibt, welche den Knoten wieder mit einem neuen Ringe umgeben. Hieraus folgt, dass die äusserste und innerste Schichte des Stammes (Rinde, Bast und Mark) bloss zellig, der mittlere Theil (Splint und Holz) hingegen grösstentheils aus den höheren Grundgebilden (Spiralgefässen), die in einer engen Verbindung mit langgestreckten Zellen umschlossen, vertikal aufsteigen, zusammengesetzt sey.

§. 199.

Der Rindenkörper *(cortex)*, als die äusserste Stammschichte, besteht aus der Oberhaut, aus der darunter liegenden Schichte von kleinen, kurzen, häufig unregelmässigen Zellen oder der eigentlichen Rinde (Borke), und den, unter dieser Schichte folgenden, schmalen, langgestreckten Zellen (dem Baste).

Die Oberhaut selbst ist immer anders gefärbt als die Rinde, z. B. weiss bei *Betula*, goldgelb bei *Aucuba japonica*; sie bekömmt im höheren Alter leicht Risse *(truncus rimosus)*, verdickt sich öfters korkartig, wie bei *Quercus suber*, *Ulmus suberosa*, *Passiflora suberosa*, und wird bei zunehmendem Wachsthume des Stammes in die Dicke abgeworfen, wie bei den Platanen am deutlichsten zu sehen ist.

Die eigentliche Rinde oder Borke ist in der Jugend grün, nimmt aber späterhin mancherlei, gewöhnlich ins Braune ziehende, Farben an. Die sie bildenden Zellen enthalten verschieden gefärbte eigenthümliche Säfte, erstrecken sich in horizontaler Richtung und strahlenförmig durch alle inneren Schichten des Stammes (Bast, Splint, Holz) bis zum Marke (Strahlengänge oder Spiegelfasern), so dass alles von ihnen durchzogen ist, und bilden dadurch die höchst wichtige Gemeinschaft zwischen allen Stammschichten, welche jedoch bei den meisten Bäumen in gewissen Perioden des Wachsthums unterbrochen wird, indem

der im Baste aufsteigende Saft, je höher er steigt, desto eher in den sogenannten Bildungssaft *(cambium)*, eine schleimige, plastische, organisirbare Flüssigkeit, deren vorwaltende Bestandtheile Schleim, Gummi und Zucker sind, übergeht; dieser, aus den äussersten Schichten des Bastes ausschwitzend, drängt die Rindenzellen von einander und füllt den dadurch entstandenen Zwischenraum der Rinde und des Bastes aus. Auf diese Art löst sich in jenen Perioden die Rinde, und man kann dann viel leichter ein fremdes Reis oder die Knospe eines anderen Baumes in diesen Zwischenraum bringen, damit sie ihre Nahrung vom Bildungssafte erhalte und in demselben gleichsam wurzle (Theorie des Pfropfens und Oculirens).

§. 200.

Die Rinde kann aus keiner der unter ihr liegenden Schichten unmittelbar entstehen; sie verdankt ihren Ursprung lediglich dem Bildungssafte und kann sich also wieder erzeugen, wenn dieser hervorquillt.

Die Bestimmung der Rinde ist Zubereitung und Aufbewahrung der eigenthümlichen Säfte, und da sie gleichsam die Niederlage dieser Säfte ist, und diese mehrentheils zusammenziehender, harziger, balsamischer oder flüchtig öliger Beschaffenheit sind, wie in der Zimmt- China- Eichen- Weidenrinde etc., so wird sie dadurch zu einem trägen Wärmeleiter, schützt die inneren Schichten vor Kälte, wie vor anderen schädlichen Einflüssen und unterhält zugleich die Verbindung aller inneren Schichten mit einander durch die von ihr bis in das Mark strahlenförmig durchsetzenden Zellengänge (Spiegelfasern).

§. 201.

Die zweite unter der Rinde liegende Schichte des Stammes der sogenannte B a s t *(liber)* besteht aus langgestreckten, vertikal aufsteigenden, engen, röhrenförmigen Zellen, welche dicht zusammenstehend in sehr dünnen Lagen oder Kreisen den Holzkörper unmittelbar umschliessen.

Der Bast unterscheidet sich schon durch seine weissliche Farbe, und den, dem unbewaffneten Auge sich

scheinbar faserig, oft maschenartig darstellenden Bau. — Er zeichnet sich durch die grosse Biegsamkeit, Zähigkeit, Dauerhaftigkeit und durch die Kraft, den zerstörenden Einwirkungen, vorzüglich der Fäulniss, zu widerstehen, aus; daher ist er zur Befestigung der Pflanzen an Stäbe und zur Verfertigung der Stricke und Matten besonders geeignet.

Unter dem Mikroskop stellen sich diese scheinbaren Fasern als wirkliche Röhren dar, ganz so gebaut, wie die §. 51 beschriebenen langgestreckten Zellen. Die Bündel dieser Röhren biegen sich an jenen Stellen auseinander, wo die horizontalen und strahlenförmigen Zellenreihen der Rinde sich durchsetzen, hierdurch entsteht das Ansehen der Maschen. — Alle Jahre bildet sich eine neue Bastlage, welche sich an die alte ringförmig nach Innen anlegt und wenigstens in den nordischen Klimaten, oft getrennt als Jahresring des Bastes erscheint.

Anmerkung. Den Bast des Hanfes, Flachses oder Leinens, und der Nesseln benützt man zur Verfertigung der Leinwand, indem das dazwischen liegende Parenchym der Fäulniss ausgesetzt wird.

§. 202.

Die Bestimmung des Bastes ist, den Bildungssaft *(cambium)* zu bereiten. Der durch die Baströhren aufwärts getriebene Nahrungssaft wird nähmlich durch den inneren Vegetationsprocess immer mehr und mehr desoxydirt, dadurch kohlenstoffreicher, schleimiger und zu Gerinnungen fähiger; er schwitzt aus den Bastlagen, trennt diese vom Holzkörper und wird so die Quelle alles ferneren Wachsthums. — Hieraus lässt es sich erklären, warum alte Bäume, wo das Holz sammt dem Marke zerstört ist, dennoch fortwachsen.

Dass das Aufsteigen des Nahrungssaftes in den Baströhren mit unglaublicher Kraft und Schnelligkeit vor sich gehe, ist durch vielfältige Versuche bestätiget; nach Walker's [1]) Versuchen steigt er in jüngeren Pflanzen sieben Mahl schneller auf, als in den älteren, in den letzteren braucht er 6 Tage, um einen, und 43 Tage, um 20 Fuss hoch zu steigen.

1) Transact of the Edinb. soc. I.

§. 203.

Der unter dem Baste liegende Holzkörper wird vom Splinte und dem reifen Holze gebildet.

Der Splint *(alburnum)* oder das junge Holz, von den Holzarbeitern Saftholz genannt, ist aus den sich ausdehnenden und zu einer Masse erwachsenden Spiralgefässbündeln, d. i. aus Spiralgefässen und langgestreckten Zellen zusammengesetzt.

Der Splint entsteht wie die Bastschichten aus dem Bildungssafte, indem sich das Zellengewebe des Bastes und Holzes allmählig verlängert und vermehret, und so einen neuen Jahresring bildet. Weder das Holz noch der Bast allein bilden demnach den Splint, sondern beide gemeinschaftlich, da er einerseits vom spirallosen Baste keine Spiralgefässe erhalten kann, anderseits aber das ältere Holz keine Zweige seitwärts abgibt, indem solche sämmtlich gerade in die Höhe steigen. Die Spiralgefässe müssen sich demnach auch hier, wie Anfangs in allen Pflanzen, ohne von anderen festen Theilen geformt zu werden, bilden, wozu der zwischen dem Holze und Baste in reichlicher Menge vorhandene Bildungssaft den hinreichenden plastischen Stoff zur Verlängerung oder Bildung des Zellengewebes liefert.

Der Splint unterscheidet sich vom festen, dunklen, sogenannten Kernholze, welches er ringförmig umschliesst, durch blässere Farbe und krautartige Fasern, die noch nicht gehörig zur Holzfaser verdichtet sind; in der frühesten Jugend hat er auch nur ursprüngliche Spiralgefässe, nebst den sie überall begleitenden lang gestreckten vertikalen Zellenreihen, die von den ihm durch den Bast mitgetheilten, wie die Speichen eines Rades strahlenförmig zusammenlaufenden, die Rinde und das Mark verbindenden horizontalen Reihen der Rindenzellen, den sogenannten Strahlengängen, Markstrahlen oder Spiegelfasern *(productiones, seu insertiones vel radii medullares, tela cellulosa radiata)*, rechtwinklich durchgesetzet werden; die später sich anlegenden Schichten enthalten mehrentheils Treppengänge und netzförmige Gefässe, selten dazwischen liegende ursprüngliche Spiralgefässe.

§. 204.

Der Splint (unreifes Holz) geht in festes (reifes) Holz über, indem die Wände der Zellen und Gefässe durch Niederschläge aus dem Bildungssafte verdichtet werden, verwachsen und sich verhärten (nach Försters Sprache sich verbeinen), wodurch die Kraft des Widerstandes im Holze und seine Dauerhaftigkeit vermehrt werden; desswegen ist das Holz dichter, schwerer, brennt mit stärkerer Flamme, und hinterlässt mehr Kohle und Asche, als der Splint.

Der Uebergang des Splintes in reifes Holz ist in den verschiedenen Bäumen und in den verschiedenen Klimaten sehr verschieden und erfordert zuweilen 6 bis 8 Jahre, so dass man in manchen Bäumen 6 bis 8 Splintlagen unterscheiden kann, von denen die äusseren, jüngeren weisser und weicher, und die inneren allmählig dunkler und härter werden.

Der bei unseren Bäumen während des Frühlings und Sommers erzeugte Splint, wird in der Regel im Herbste und Winter ziemlich reif, in den Tropenländern während der Regenzeit; desswegen gewinnt man nur dann ein dauerhaftes Bauholz, wenn man es zu Ende des Winters und im ersten Eintreten des Saftes fällt, denn ein unreifer Splint geräth leicht in Fäulniss und setzt leicht Schwämme an, weil er voll roher schleimiger Säfte ist, und wenig feste carbonisirte, harzige Bestandtheile hat.

Die Grenzlinie zwischen dem Splint und dem Holze ist bei jenen Bäumen, die nur eine geringe Härte haben, wenig bemerkbar, wie z. B. in der Pappel, Weide, Rosskastanie u. m. a.; dagegen gibt sie sich in den harten Hölzern durch Härte und Farbe beider Theile deutlich zu erkennen; so z. B. ist das Holz im Ebenbaume, wie bekannt, vollkommen schwarz, der Splint dagegen weiss; die *Cercis* hat gelbes Holz und weissen Splint, bei *Phyllirea* ist das Holz bräunlichroth, der Splint weiss. Der Grad der Festigkeit und Dichtheit des Holzes hängt von der Art der Verholzung, d. i. des Aggregatzustandes der Holzfasern ab, ob diese nähmlich entweder innig mit- und untereinander vereiniget (elfenbeinartige Fasern), wie

im Eben- Guajak- Wallnuss- und Birnbaumholze, oder weniger innig (lockerer) unter einander verbunden sind (spaltbare Fasern), wie im Ceder- Fichten- und Birkenholze.

Anmerkung. Das schwerste Holz, welches selbst im Wasser untersinkt, ist das neuseeländische Keulenholz von Casuarina equisetifolia und nodiflora; das leichteste unserer Hölzer dürfte das Tannenholz von Pinus Picea seyn; am längsten nach dem Tode des Gewächses dauert das Holz von der ächten Ceder (Juniperus Oxycedrus), woraus die Zapfen zwischen den Marmorblöcken in den Säulen der Propyläen zu Athen verfertiget sind. Die egyptischen Mumienkästen, wovon einige ganz gewiss über 3000 Jahre bestehen, liefern den Beweis, dass das Holz in trockener Luft, vor Regen geschützt, sich nach einer so langen Zeit erhalten kann; für das härteste Holz wird das Buxbaumholz gehalten.

§. 205.

Da das Wachsthum der meisten Bäume in bestimmten Perioden erfolgt, so werden daraus die sogenannten Jahrringe, Holz- oder Splintlagen (*strata lignea*), concentrische Kreise, wo härtere Ringe mit weicheren abwechseln, erklärbar. Der erste Frühlingstrieb ist gewöhnlich der stärkste, daher setzen sich in dieser Zeit die meisten neuen Schichten an, aber wegen des im Sommer fortdauernden Aufsteigens des Saftes, geht der stille Seitentrieb nicht in dem Grade vor sich, dass die Wände der Zellen gehörig verdichtet, und dadurch die Verholzung eingeleitet werden könnte; der zweite oder sogenannte Johannistrieb geht schon ruhiger vor sich, es setzen sich weniger neue Schichten an, aber die nachfolgende Seitenbewegung durch die Rindenzellen befördert die Verdichtung und Verholzung um so mehr. So wie das vegetabilische Wachsthum von innen nach aussen, und von unten nach oben geht, so läuft das Verholzen von aussen nach innen und zugleich von unten nach oben, dieser Richtung des Wachsthums parallel.

Die Holzringe sind daher am deutlichsten, je mehr der Baum in einem den Polen näher liegenden Klima wächst, wo Sommer und Winter sich am bestimmtesten

scheiden; sie sind dagegen wenig oder gar nicht sichtbar unter der Linie, wo das Wachsthum das ganze Jahr hindurch gleichförmig vor sich geht. Das Mahoganyholz *(Swietenia Mahogany)*, Atlasholz *(Ferolia variegata Lam.)* und das Acajouholz *(Anacardium occidentale)*, denen man sie abgesprochen hat, besitzen sie allerdings.

Uebrigens sind die Jahrringe auch in den verschiedenen Bäumen unseres Klima's verschieden, nach der verschiedenen Stärke der Vegetation; sie sind verschieden stark in verschiedenen Jahren und nach dem verschiedenen Alter; gewöhnlich sind die jüngeren Jahrringe grösser, als die älteren, oft sind sie an jener Seite breiter, wo sich stärkere Wurzeln und Aeste befinden, wo also die Vegetation am kräftigsten ist.

§. 206.

In Beziehung auf die Farbe findet man im Holzkörper die mannigfaltigste Verschiedenheit; so finden wir sie schwarz im Ebenholze, roth im Fernambukholze, braunroth im Pflaumenholze, gelb im Sauerdorne, weiss in der Hainbuche und in der Birke.

Dass das Holz auch Gefässe enthalte, ist durch mikroskopische Autopsie und andere Versuche bestätiget; wenn gleich die Gefässe steif und verwachsen sind, so kann ihnen das Leben doch nicht abgesprochen werden. Dass es auch eigenthümliche Saftgänge hat, zeigt der Querschnitt des Nadelholzes deutlich, diese und das, das Holz durchsetzende Zellengewebe machen es trotz seiner Festigkeit gangbar, denn Versuche haben gezeigt, dass in hölzernen Büchsen eingeschlossener Weingeist verdampft; Quecksilber in einem hölzernen Gefässe unter die Glocke der Luftpumpe gebracht, tröpfelt unaufhaltsam durch, nachdem die Luft verdünnt ist.

Die Bestimmung des Holzkörpers ist, Stütze oder Träger der übrigen Pflanzentheile bei allen, ein grosses Volumen erreichenden, langdauernden Gewächsgattungen, vorzüglich Saftleiter und Saftbehälter zu seyn.

Diese wichtigere Bestimmung erweiset sich einerseits aus dem sichtbaren Aufsteigen des reichlichen Saftzuflus-

ses im Frühlinge, anderseits aus dem ungestörten Fortwachsen des Baumes selbst dann, wenn durch festes Unterbinden oder durch Ablösung eines schmalen Streifes Rinde rings um den Stamm oder Zweig aller Zusammenhang des obersten und untersten Theiles vom Rindenkörper unterbrochen wird.

§. 207.

Der zartzellige, vom Holzringe umschlossene, innerste Theil des Stammes, das Mark, ist eben so rein zellig, wie die Rinde; man findet nicht die geringste Spur von Spiralgefässen. Bei *Sambucus nigra* und *Helianthus annuus* ist dasselbe sehr ausgezeichnet. In jüngeren Trieben ist es saftreich, gewöhnlich von blassgrüner oder gelblicher Farbe, und hängt genau mit dem Holzringe zusammen; späterhin verlieren sich die Säfte, das Mark wird trocken, schneeweiss, und scheint nicht mehr so genau mit dem Holzringe verbunden zu seyn.

Hales und Mustel vergleichen es mit der Masse, welche die Federn der Vögel in ihrer Jugend ausfüllt, dann verdorrt, wenn dieselben gewachsen sind, und eben so wie das Pflanzenmark, ein Luftbehälter wird. Je schneller die Pflanze wächst, desto mehr reisst es sich vom letzteren los, verliert sich endlich völlig und der Stamm wird hohl, wie man diess bei manchen Gräsern und Doldenpflanzen sieht; oder es bekommt bedeutende Lücken und bleibt nur noch in der Gegend der Knoten sitzen. Bisweilen sind die Lücken durch regelmässige Scheidewände unterbrochen, z. B. in *Juncus glaucus*, *Cicuta virosa*, in den Wallnussarten und Rosensträuchen.

Das Mark verliert sich in dem festesten Holze, wenn dieses sich nach und nach immer mehr zusammen drängt, mit den Markzellen verschmilzt, und diese dadurch völlig unscheinbar werden.

§. 208.

Das Mark kann bei seiner Wandelbarkeit und sogar gänzlichen Abwesenheit bei sehr vielen Gewächsen keinen wesentlichen Einfluss haben, es scheint bloss auf die Zeit

des jugendlichen Triebes eingeschränkt zu seyn, wo der Zusammenhang seiner Zellen mit den strahligen Zellengängen des Holzes zur Ablagerung und Zubereitung der Säfte abzweckt; im höheren Alter, wo die Verholzung zugenommen, biethen die Strahlengänge selbst diese Niederlage dar, und machen die Markzellen überflüssig; aus dieser Ursache sieht man oft hohle Bäume, trotz der gänzlichen Zerstörung des Markes und Holzes fortwachsen, wenn nur noch Bastlagen übrig geblieben sind, wie wir bei der Beschreibung des Bastes bereits angeführt haben.

Aus gleicher Ursache ist das Mark auch den Wasserpflanzen entbehrlich, weil diese äusserst selten in den Fall kommen, an Feuchtigkeit Noth zu leiden; daher findet man in ihnen fast durchgehends einen hohlen marklosen Stengel. — Die Meinung älterer Naturforscher, die das Mark eine wichtige Rolle zur Hervorbringung der Früchte spielen liessen, ist längst widerlegt, denn in der *Syngenesia necessaria* findet man die vollkommenen Samen nur im Umfange der Blüthe, in der Mitte (Scheibe) aber, wo das Mark hätte Einfluss haben können, lauter fehlschlagende oder gar keine Samen; auch gibt es eine Menge Bäume, die ohne eigentliche Markhöhle dennoch reichliche Früchte tragen, endlich widerspricht die Natur und der Bau vieler Früchte dieser Meinung am meisten, da das lockere, schwammige, bloss zellige Mark unmöglich Organe erzeugen kann, welche oft knochenhart sind, und dabei eine Menge Saftröhren und Schraubengänge enthalten, die dem Marke gänzlich fehlen.

§. 209.

Die Phytographen unterscheiden dreizehn Arten der Stiel- oder Stengelbildung, und zwar: Stengel, Stamm, Stock, Halm, Strunk, Moosstiel, Gestell, Borste, Blattstiel, Ranke, Blumenstiel, Spindel und Schaft.

Der Stengel (*caulis*) ist der aus der Wurzel entspringende, stielartige, meistens krautartige, selten holzige Haupttheil (Hauptstamm) der Pflanzen, welcher Zweige, Blätter und Blüthen, mitunter auch nur die letzteren trägt.

Keine Pflanze ist ganz stengellos, so wie es keine ganz wurzellose Pflanze geben kann, der Stengel ist aber öfters so kurz und fliesst mit dem Wurzelstocke so zusammen, dass er kaum oder nur sehr wenig bemerkbar wird, denn unter günstigen Verhältnissen können derlei Pflanzen auch einen vollkommen ausgebildeten Stengel hervorbringen, wie man an *Carlina acaulis, Astragalus monspessulanus,* und mehreren anderen beobachtet hat; eine solche Pflanze, deren Blätter und Blüthen mehr oder weniger unmittelbar aus der Wurzel entspringen, nennt man stengellos *(pl. acaulis v. acormosa),* z. B. *Silene acaulis, Carlina acaulis, Primula acaulis, Carduus acaulis L. (Cirsium acaule Spr.),* die damit versehenen aber Stengelpflanzen *(pl. caulescentes v. cormosae).* Die meisten Pflanzen.

Stengelständig *(caulinus)* nennt man jene Gebilde, die am Hauptstamme unmittelbar befestigt sind, z. B. *folia caulina* bei *Ranunculus auricomus, flos caulinus,* bei *Carica cauliflora, Cercis Siliquastrum, Hibiscus syriacus.*

§. 210.

Die Substanz aller wahren Stengel ist faserig. Am ausgezeichnetsten findet man den Stengel so bei *Cannabis sativa, Linum usitatissimum, Urtica dioeca* etc.; wo sich diess am wenigsten zeigt, ist er

krautartig *(herbaceus),* d. i. weich, alle Jahre absterbend.

Aus der höchsten Verdichtung des Faserigen geht der holzige oder verholzte Stengel hervor *(c. lignosus),* dieser zerfällt wieder in den baumartigen *(arboreus),* wenn er bis zur Manneshöhe und darüber unzertheilt in die Höhe steigt und einen verhältnissmässigen Umfang hat, man nennt ihn dann auch Stamm *(truncus);* in den strauchartigen *(c. fruticosus),* wenn er sich schon von unten herauf verästelt, solche Gewächse nennt man Sträucher *(frutices),* z. B. *Prunus spinosa, Berberis vulgaris, Lonicera tartarica.*

Halbsträucher *(suffrutices)* heissen solche Gewächse, deren Stengel nur zum Theile holzig, zum Theile

krautartig sind, und daher jährlich theilweise absterben *Salvia officinalis, Solidago Virgaurea.*

Ein krautartiger, mit saftreichem Zellengewebe versehener Stengel, in dem alles Holzfaserige verschwindet, heisst fleischig *(carnosus), Sempervivum arboreum, Stapelia hirsuta, Cacalia Kleinia;*

ist der krautartige Stengel mit weichmarkiger Substanz erfüllt, so heisst er weichmarkig *(pulposus), Mesembrianthemum crystallinum;*

saftig *(succosus v. lactescens)*, mit viel eigenthümlichem Safte angefüllt, *Chelidonium majus, Euphorbia;*

röhrig *(fistulosus)* mit einer röhrenförmigen Höhlung, *Ligusticum Levisticum, Aegopodium Podagraria L. (Sison Podagraria Spr.).*

Ist die Höhlung durch Querscheidewände in Fächer abgetheilt, so wird er fächerig *(loculosus v. loculamentosus) Angelica Archangelica, Phellandrium aquaticum L. (Oenanthe Phellandrium Spr.);*

locker oder markig *(inanis v. medullaris)*, wenn die röhrenförmige Höhlung mit Mark ausgefüllt ist, *Sambucus nigra;* ist der Stengel in seinem ganzen Durchmesser von gleicher Dichtheit, so heisst er dicht *(solidus), Dentaria bulbifera;*

korkartig *(suberosus)*, wenn er mit einer trockenen schwammigen und elastischen Rinde versehen ist, *Passiflora suberosa, Quercus suber.*

§. 211.

Nach der Lage oder Richtung ist der Stengel aufrechtstehend *(erectus)*, wenn er beinahe senkrecht in die Höhe steigt, *Mentha sylvestris;*

der senkrechte *(strictus, verticalis v. perpendicularis)* steigt ganz senkrecht auf, *Alcea rosea L. (Althaea rosea Spr.)*, die meisten Bäume, besonders Pinusarten;

der niedergestreckte *(prostratus, procumbens, v. humifusus)*, liegt gleich von seinem Ursprunge an ganz flach und horizontal auf der Erde, ohne zu wurzeln, *Veronica officinalis, Polygonum aviculare;* treibt dieser an seiner ganzen unteren Fläche Wurzelfasern, so heisst er

k r i e c h e n d (*repens v. reptans*), *Lysimachia Nummularia, Trifolium repens, Ranunculus repens, Veronica Beccabunga*;

der n i e d e r l i e g e n d e (*decumbens v. reclinatus*) steht beim Ursprunge etwas aufrecht, und beugt sich dann über die Erde hin, *Thymus Serpyllum*;

der n i e d e r g e b o g e n e (*declinatus v. inclinatus s. descendens*) biegt sich gegen die Erde so, dass die Convexität des Bogens nach oben steht, *Pancratium declinatum Jacq. (caribaeum Spr.)*, ist aber die Convexität des Bogens gegen die Erde gerichtet, so heisst er

a u f g e b o g e n oder a u f s t e i g e n d (*adscendens*), *Hedysarum Onobrychis L. (Onobrychis sativa Spr.)*, *Trifolium hybridum*;

s p r o s s e n d (*stoloniferus*) ist ein kriechender beblätterter Stiel (Sprosse, *stolo*) der ausserhalb an den Knoten Wurzeln treibt, *Ajuga reptans, Glechoma hederaceum; Hieracium Pilosella, Agrostis stolonifera*;

r a n k e n d (*sarmentosus*), wenn ein aus dem Stengel herauskommender fadenförmiger, nackter Körper (Ausläufer, *sarmentum v. flagellum*) eine Strecke fortläuft und aus Knoten sowohl Wurzeln als Blätter und Blüthen treibt, *Fragaria vesca, Potentilla reptans* und *Anserina*.

Ein aufrecht stehender überall Wurzeln treibender Stengel heisst w u r z e l n d (*radicans v. rhizophorus*), *Ficus brasiliensis*;

g e s t ü t z t (*fulcratus*), wenn die Aeste in die Erde Wurzeln schlagen und so sich neue Stämme bilden, *Rhizophora Mangle*;

s c h i e f s t e h e n d (*obliquus*), schief aufsteigend, mit der Horizontalebene einen Winkel von weniger als 90° bildend, *Solidago mexicana, Poa annua*;

h i n und h e r g e b o g e n (*flexuosus*) biegt sich von Glied zu Glied, *Solidago flexicaulis*, *Trifolium flexuosum Jacq. (medium Spr.)*, *Ervum Ervilia*;

k l i m m e n d (*scandens*) ist zu schwach, um sich aufrecht zu erhalten, und steigt, an andere Körper sich anhängend in die Höhe, *Cobaea scandens, Clematis Viticella, Passiflorae*;

w i n d e n d (*volubilis*) dreht sich spiralförmig um an-

dere Körper und zwar bestimmt entweder r e c h t s (*dextrorsum*) von der Rechten zur Linken aufwärts, *Convolvulus sepium, Phaseolus vulgaris*; oder links (*sinistrorsum*), von der Linken zur Rechten aufwärts *Humulus Lupulus*; das Zeichen des rechts gewundenen ist ☾, des links gewundenen ☽. Ob nach D a r v i n's Vermuthung die links gewundenen Stengel der Sonne, dagegen die rechts gewundenen dem Monde in ihrem Laufe folgen, ist noch nicht nachgewiesen.

§. 212.

Der Stengel theilet sich, welche Theilungen bekanntlich den Nahmen A e s t e (*rami*) und Z w e i g e (*ramuli*) führen; die Gesammtheit der Aeste nennt man K r o n e (*cima*).

Hinsichtlich dieser Z e r t h e i l u n g i n A e s t e ist der Stengel s e h r e i n f a c h (*simplicissimus*), wenn er vom Grunde bis zur Spitze ohne aller selbst der kleinsten Verzweigung ist, *Orobanche major, Poligonum Bistorta, Campanula barbata*;

Der e i n f a c h e (*simplex*) ist zwar ohne Aeste, trägt aber zertheilte Blumenstiele *Silene nutans, Verbascum Thapsus, Campanula perfoliata*;

f a s t ä s t i g (*subramosus*), wenn er eines oder das andere Aestchen trägt, *Aconitum Napellus*;

ä s t i g (*ramosus*) mit mehreren Aesten, *Rosmarinus officinalis, Bupleurum rotundifolium*;

s e h r ä s t i g (*ramosissimus*) mit sehr vielen Aesten, die sich wieder zertheilen, so dass er gleichsam als ein Aggregat von Aesten erscheint, *Artemisia Dracunculus, Chenopodium Scoparia L.* (*Salsola scoparia Spr.*), *Ulex europaeus*;

r i s p e n f ö r m i g (*paniculatus*) mit so vielfältigen Zweigen, dass der Stengel ganz verschwindet (*caulis deliquescens*), und daher das Ansehen einer Rispe erhält, *Hesperis tristis, Nicotiana paniculata, Prenanthes muralis, Gypsophila paniculata*;

g a b e l f ö r m i g (*furcatus*) ein sich in gabelförmige Aeste spaltender Stengel; sind es zwei oder drei Aeste, so heisst er *bi- trifurcatus*;

zweizinkig oder zweigetheilt (*dichotomus*), theilt sich immer in zwei Aeste, welche Theilung jeder dieser Aeste wiederhohlt, *Loranthus europaeus*, *Viscum album*, *Fedia olitoria-coronata*; ist die Vertheilung dreispaltig, so heisst er dreizinkig (*trichotomus*), *Asperula galioides* (*Galium glaucum L.*);

sprossend (*prolifer*) bringt nur aus der Mitte seiner Spitze Aeste hervor, *Ledum palustre*.

Anmerkung. Das Wörtchen (sub) fast oder beinahe wird öfters gebraucht, um das Schwanken einer bestimmten Form zu bezeichnen; z. B. folium subcordatum, subcrenatum, antherae subcoalitae, oder man gebraucht die Diminutiv-Endungen, z. B. obtusiusculus, teretiusculus, scabriusculus.

§. 213.

Die Aeste und Zweige (*rami et ramuli*) haben wieder folgende Verschiedenheiten:

abwechselnd (*alterni*), wenn einer nach dem andern stufenweise am Stengel herumsitzt, *Althaea officinalis*;

gegenüberstehend (*oppositi*), wenn immer zwei Aeste einander gegenüber stehen, *Mentha arvensis*;

kreuzend, armförmig (*decussati*, *brachiati*), wenn sie sich paarweise so rechtwinklich durchkreutzen, dass ein Paar nach hinten und vorne, das andere nach der rechten und linken Seite u. s. f. gerichtet ist, *Mercurialis annua*, *Rhinanthus Crista galli L.* (*Alectorolophus Crista galli Spr.*);

quirlförmig (*verticillati*), wenn mehrere Aeste den Stengel ringförmig umgeben, *Pinus Abies*, *Coreopsis verticillata*;

zweireihig (*distichi*), wenn sie sich auf zwei einander parallelen Linien befinden;

zerstreut (*sparsi*) sitzen ordnungslos um den Stengel hin und her, *Salsola Scoparia*;

gehäuft oder dicht (*conferti*, *v. approximati*) stehen dicht an einander;

ruthenförmig (*virgati*), wenn sie schwach und lang sind, *Salix viminalis*, *Artemisia campestris*;

gleichhoch (*fastigiati*), wenn alle Aeste dergestalt

verlängert sind, dass ihre Spitzen eine gleiche Höhe bekommen, und in einer horizontalen Fläche stehen, *Chrysanthemum corymbosum L. (Pyrethrum corymbosum Spr.)*;

aufrechtstehend (*erecti*) stehen mit dem Stengel fast gleichlaufend in die Höhe, *Populus dilatata*;

abstehend (*patentes*), die mit dem Stengel einen spitzen, beinahe rechten Winkel bilden, *Cistus italicus L. (Helianthemum italicum Spr.), Galium Mollugo*;

ausgebreitet (*divergentes s. patentissimi*), unter einem rechten Winkel, also horizontal vom Stengel abstehend, *Pisonia aculeata*;

herabgebogen (*deflexi*), hängen in einem Bogen herab, *Pinus Larix*;

herabhangend (*reflexi*), gerade abwärts hängend, *Salix babilonica, Fraxinus pendula*;

hin und hergebogen (*retroflexi*), nach allen Richtungen gebogen, *Solanum Dulcamara*;

ausgebreitet (*diffusi*), dünne, sich weithin erstreckende und beinahe unter einem rechten Winkel abstehende Aeste, *Fumaria officinalis, Lathyrus sativus.*

§. 214.

Die Gestalt des Stengels ist:

rund oder walzenförmig (*c. teres s. cylindricus*), wenn er im Durchschnitte zirkelrund ist, *Sinapis arvensis*;

zusammengedrückt (*compressus*), mit zwei breiten Flächen und stumpfen Kanten, so dass der Querschnitt eine Ellipse bildet, *Lathyrus latifolius, Poa compressa*;

zweischneidig (*anceps*), der vorige mit scharfen Kanten, *Hypericum Androsaemum L. (Androsaemum officinale Spr.), Sisyrinchium anceps.*

Durch etwas weitere Breitausdehnung wird der zusammengedrückte Stengel zum blattförmigen (*membranaceus s. phylloideus*), *Cactus alatus* und *Phyllanthus*;

eckig (*angulatus*), wenn er mehr als zwei Kanten hat, und die dazwischen liegenden Flächen concav sind, und zwar:

stumpfeckig (*obtuse angulatus*), mit stumpfen Kan-

ten, *Scrophularia nodosa, Vicia biennis, Melissa officinalis;* oder

scharfeckig (*acute angulatus*), wenn die Kanten scharf sind, *Scrophularia aquatica, Lamium maculatum, Hypericum quadrangulum;* nach der beharrlichen Anzahl von Kanten ist der Stengel entweder:

dreieckig (*triangularis*), *Cactus triangularis;* oder

viereckig (*quadrangularis*), *Cactus tetragonus, Galium Aparine, Rubia tinctorum;*

fünfeckig (*quinquangularis*), *Cactus pentagonus, Spartium scoparium L. (Genista scoparia Spr.)*;

sechseckig (*sexangularis*), *Cactus hexagonus*, u. s. f. bis zum vieleckigen (*multangularis*), wenn der Kanten oder Ecken so viele sind, dass sie sich nicht bestimmt angeben lassen, *Euphorbia officinarum, Cactus grandiflorus — spinosissimus.*

Hat der Stengel drei Kanten und eben so viele glatte Flächen, deren Querschnitt ein geradeliniges Dreieck darstellt, so heisst er dreikantig oder dreiseitig (*triquetrus v. trigonus*), z. B. *Hedysarum triquetrum, Viola mirabilis;* vierseitig (*tetraquetrus, tetragonus*), z. B. *Hypericum quadrangulum, Monarda fistulosa, Melissa officinalis* u. s. w. bis zum

vielseitigen (*polyquetrus v. polygonus*), z. B. *Viburnum Opulus;*

knotig (*nodosus*) heisst der Stengel, wenn er ringförmig, mehr oder weniger knotenartig angeschwollen und dadurch gleichsam in Glieder getheilt ist, *Geranium nodosum, Scandix nodosa L. (Anthriscus nodosa Spr.), Conium maculatum, Polygonum Hydropiper.*

Der sogenannte Stielknoten (*caudex*), z. B. bei *Brassica gongylodes*, ist nichts anderes als ein knotiger Stiel oder Stengel; der knotenlose Stengel (*enodis*) ist diesem entgegengesetzt [1]).

Gegliedert (*articulatus*), durch verschiedene Gelenke verbunden, *Pelargonium tetragonum, Lathyrus sylvestris, Cactus portulacaefolius — flagelliformis, Cacalia articulata.*

1) Der Zusatz der Buchstaben *e* und *a* bedeutet überhaupt die Abwesenheit von einem Merkmahle, z. B. Folium enervium, caulis aphyllus, bei Veronica aphylla.

§. 215.

Nach der Festigkeit, d. i. nach dem Grade des Widerstandes, welchen der Stengel einer einwirkenden Kraft entgegensetzt, ist er entweder:

schlaff *(laxus)*, wenn er sich bei einer leichten Luftbewegung hin und her biegt, ohne Trennung des Zusammenhanges, wie die meisten Halme der Gräser;

spröde oder zerbrechlich *(rigidus v. fragilis)*, wenn er im Biegen bricht, *Boerhavia scandens, Salix fragilis*;

zähe oder biegsam *(tenax v. flexilis)*, wenn er der Dehnung in die Länge starken Widerstand leistet, ehe er bricht, *Salix viminalis, Cannabis, Phormium tenax.*

§. 216.

In Bezug auf Bekleidung ist der Stengel:

schuppig (*squamosus*), z. B. *Lathraea squamaria, Orobanche major*;

dachziegelförmig (*imbricatus*), mit dachziegelförmig auf einander liegenden Blättern oder Schuppen bedeckt, *Crassula imbricata, Aloë spiralis*;

geflügelt (*alatus*), an dessen Kanten ein dünnes Blatt auswächst, *Lathyrus latifolius, Onopordon Acanthium, Verbesina alata, Scrophularia aquatica, Smyrnium perfoliatum L. (Dodonaei Spr.)*;

blattscheidig *(vaginatus)*, mit Blattscheiden umgeben, *Canna indica, Arundo Donax*;

afterblätterig (*stipulatus*), mit Afterblättern versehen, *Lathyrus latifolius, Orobus niger, Pisum, Vicia*;

afterblätterlos *(exstipulatus)*, im Gegensatze des vorigen; so haben z. B. mehrere Arten von *Helianthemum* und *Viola* afterblätterige Stengel, dagegen andere Arten derselben Gattung nicht;

knollentragend (*bulbifer*), wo zwischen den Achseln der Blätter Knollen hervortreten, *Lilium bulbiferum — Dentaria bulbifera.*

Noch andere Unterscheidungsmerkmahle des Stengels sind bereits bei der Oberhaut §. 162—179 abgehandelt worden.

§. 217.

Der Stock (*caudex*) ist eigentlich ein Wurzelstock über der Erde ohne Rindensubstanz, der mehrere Jahre ausdauert, stets einfach, an der Spitze Laub tragend, und nur den Palmen und Farren eigen ist.

Er hat im Inneren eine schwammige Textur und entsteht beim Emporwachsen des Laubes, wobei die älteren Blattstiele abfallen und eine narbige Stelle zurücklassen, genarbter oder geringelter Stock (*c. cicatrisatus v. annulatus*); oder schuppig (*squamosus*), z. B. *Phoenix, Areca, Cyathea, Dracaena.*

§. 218.

Halm (*culmus*) heisst der Stiel der Gräser, Cyperoiden und Equiseten; er ist meistens krautartig, selten holzig, wie bei *Bambusa, Nastus, Spinifex,* aber nirgends bilden die Schraubengänge zusammenhängende Kreise, und wenn auch das Zellengewebe in der Mitte markartig, locker ist, wird es doch von zerstreuten Bündeln der Schraubengänge durchsetzt; beim schnellen Wuchse verliert sich das markige Zellengewebe, und es entsteht eine Markhöhle, welche durch die Knoten getrennt wird.

Gewöhnlich ist er walzenförmig, jedoch auch winkelig, hat fast immer eine mit saftigem Zellengewebe erfüllte Höhle, die zuweilen, besonders im späteren Alter, nur mit Luft erfüllt ist. Sein Bau ist parallel faserig, im Inneren zellig, er wird meistens durch stark angeschwollene Knoten abgetheilt (*nodosus*), wie bei den ächten Gräsern *Secale, Hordeum, Bromus, Agrostis*; fehlen diese, so heist er knotenlos (*enodis*), wie bei den Cyperoideen und Riedgräsern, *Carex, Juncus, Scirpus*;

der knotige Halm ist gewöhnlich blattscheidig (*vaginatus*), fehlen ihm aber diese Scheiden und auch die Blätter, so heisst er

nackt *(nudus)*, wie bei manchen Carex- und Cyperusarten;

bildet er am Knoten einen stumpfen Winkel, so heisst er knieförmig gebogen *(geniculatus v. infractus)*, z.B. *Alopecurus geniculatus.*

Von den übrigen Ausdrücken, die er mit dem Stengel gemein hat, war bei jenem die Rede.

§. 219.

Strunk *(stipes)* nennt man den Stiel der Schwämme und Pilze, auch haben mehrere Botaniker diese Benennung für den Stiel des Wedels der Palmen, der Farren und der Tange angenommen.

In beiden Bedeutungen hat er verschiedene äussere Beschaffenheiten:

so ist er z. B. mit trockenen und häutigen Schuppen besetzt *(st. paleaceus)* bei *Aspidium Filix mas.*; *st. squamosus* bei *Asplenium squamosum*;

öfters ist er mit Stacheln *(st. aculeatus)*, z. B. *Adiantum aculeatum L.* (*Davallia aculeata Spr.*), oder

mit Dornen besetzt *(spinosus)*, z. B. *Cycas circinalis*; oder er ist

unbewehrt *(inermis)*, z. B. *Adiantum pedatum*;

auch ganz nackt *(nudus)*, z. B. *Polypodium vulgare.*

Der Strunk der Pilze ist:

bald fleischig, wie bei *Boletus bovinus*;

bald lederartig *(coriaceus)*, z. B. *Boletus perennis*;

hohl, bei *Agaricus procerus*; oder

fest, dicht, *Agaricus denigratus*;

einfach, bei *Agaricus procerus*; oder

ästig, *Boletus umbellatus*;

bauchig *(bulbosus)*, z. B. *Agaricus separatus L.* (*semiovatus Spr.*);

knollig bei *Agaricus procerus*;

gedreht *(tortus)*, z. B. *Agaricus velutipes*;

grubig *(lacunosus)*, z. B. *Helvella sulcata*;

gestiefelt *(peronatus)*, bei *Agaricus peronatus*;

sparrig *(squarrosus)*, z. B. *Agaricus denigratus*;

geringelt *(annulatus)*, z. B. *Agaricus cristatus, procerus*;

ungeringelt oder nackt (*exanulatus v. nudus*), z. B. *Boletus bovinus*, *Phallus esculentus L.* (*Morchella esculenta Spr.*);

scheitelstielig (*centralis*), bei *Agaricus piperatus*;

ausserscheitelstielig (*excentralis*), z. B. *Agaricus ulmarius*;

seitenständig (*lateralis*), z. B. *Agaricus adustus*;

fadenförmig (*filiformis*), auch *Hypha* genannt, bei *Sporotrichum candidum*, *Agaricus crinitus*.

Pilze, die keine Strünke haben, heissen *Fungi exstipitati*. —

§. 220.

Stämmchen oder Moosstengel (*surculus*) heisst der Stiel der Moose und Jungermannien. Er ist immer mit kleinem, meist ungestieltem Laube dicht besetzt, und seiner Natur nach ein wahrer Spross (*stolo*); er hat Vieles mit den übrigen Stielbildungen gemein, aber auch manches Eigenthümliche, so z. B. dass ihm die Spiralgefässe mangeln. Die vorzüglichsten Varianten desselben sind:

einfach, wie bei *Polytrichum commune*;

ästig, bei *Mnium androgynum*;

zerstreut ästig (*s. vagus*), bei *Climatium lutescens*;

gefiedert (*s. pinnatus*), z. B. *Hypnum filicinum*;

doppelt gefiedert (*s. dupplicato v. bipinnatus*), bei *Hypnum splendens*;

dreifach gefiedert (*triplicato v. tripinnatus*), z. B. *Hypnum proliferum*.

sprossend, *Hypnum proliferum*;

baumähnlich (*dentroides*), bei *Neckera dendroides*;

gestreckt (*procumbens*), bei *Hypnum splendens*;

niedergedrückt (*depressum*), z. B. *Climatium lutescens*;

kriechend, bei *Hypnum velutinum*;

verwebt (*intricatus*), bei *Hypnum intricatum* und *serpens*;

schwimmend, bei *Fontinalis antipyretica*. —

§. 221.

Gestell (*podetium*) nennt man den gewöhnlich becher- oder trompetenförmigen aufrecht stehenden Stiel der Lichenen, welcher die fruchttragenden Organe trägt; er wird auch schlechthin *Receptaculum* genannt. Der bei Laubmoosen und Jungermannien die Früchte tragende Stengel heisst **Borste** (*Seta*).

§. 222.

Blattstiel (*petiolus*) nennt man den Stiel, welcher ein Blatt trägt. Er ist eigentlich der unterste Theil der Blattrippe, die frei steht und gleichsam den Stamm des Blattes bildet, während die Adern desselben die Aeste vorstellen; er ist entweder ungetheilt und trägt nur **ein** Blatt (*petiolus simplex*), oder er theilt sich in Seitenblattstiele, und trägt mehrere Blättchen, wie bei den gefingerten und gefiederten Blättern, und heisst **allgemeiner** und **Hauptblattstiel** (*petiolus communis*), und diese die **besonderen Blattstiele** oder **Blattstielchen** (*petioli partiales, secundarii v. petioluli*).

Den an der Basis des Blattes befindlichen Endtheil desselben, nennt man die Spitze (*apex*), jenen, womit er am Stengel oder Aste befestiget ist, die **Basis**.

Er zeigt ebenfalls verschiedene Abänderungen in Hinsicht der Gestalt, seiner Anheftung, Bekleidung u. dergl.; so ist er

strichförmig (*linearis*), bei *Citrus medica*;

geflügelt (*alatus*), auf beiden Seiten mit einer blattförmigen Haut eingefasst, *Citrus Aurantium, Hedysarum triquetrum*;

geohrt (*auriculatus v. appendiculatus*), an seiner Basis mit kleinen blattförmigen Lappen besetzt, *Dipsacus pilosus, Coreopsis auriculata, Scrophularia appendiculata, Salvia officinalis*;

rinnenförmig (*canaliculatus*), am Grunde mit einer Furche ausgehöhlt, *Angelica Archangelica, Tussilago Petasites, Rubus idaeus*;

keulenförmig (*clavatus*), gegen die Spitze dick, *Cacalia suaveolens*;

stachlig oder dornig werdend *(spinescens)* wird nach abgefallenem Blatte ein Dorn, *Rhamnus cathartica, Robinia spinosa*;

gegliedert *(articulatus)*, durch ein Gelenk angeheftet, *Oxalis Acetosella, Alisma parnassifolium*;

umfassend *(amplexicaulis)*, wenn er den Stengel umfasst, *Senecio hastatus L. (glutinosus Sp.*), *Acer Negundo.* Auch als Blattscheide breitet er sich öfters aus, bei den Gräsern, Schirmpflanzen u. m. a.

Blattstielständig *(petiolaris)* ist der Beinahme für jenes Gebilde, das am Blattstiele befestiget ist, z. B. *cirrhus petiolaris* bei *Vicia Cracca, Gloriosa superba, Pisum sativum*; *pedunculus petiolaris* bei *Hibiscus Moscheutos.*

Gestielt *(petiolatus)* nennt man nicht nur Blätter, sondern auch andere Theile (mit Ausnahme der Blüthen und Früchte), wenn sie Stiele haben, z. B. *folium petiolatum* bei *Acer platanoides*, *glandula petiolata* bei *Drosera*, wenn er fehlt und die Blätter unmittelbar am Stengel aufsitzen, heissen die Blätter **aufsitzend** *(folia sessilia)*, *Saponaria officinalis.*

§. 223.

Blumen- oder Fruchtstiel *(pedunculus)* heisst jener Stiel, an dessen Ende sich die Blume oder die Frucht befindet. Er gehört eigentlich schon zur Blüthe, weil sein verdicktes Ende den **Blumen- oder Fruchtboden** *(receptaculum)* bildet. Er trägt entweder beharrlich eine oder mehrere Blüthen, und heisst dann:

einblüthig *(uniflorus)*, *Glaucium luteum (Chelidonium Glaucium L.)*, *Potentilla Anserina*; oder

zweiblüthig *(biflorus)*, *Geranium molle — columbinum* und *reflexum*;

dreiblüthig *(triflorus)*, z. B. *Convolvulus farinosus, Amphilophium paniculatum* u. s. w., bis zum

vielblüthigen *(multiflorus)*.

Er ist ferner, wie der Blattstiel, entweder **ungetheilt** *(simplex)*, oder er theilt sich in **mehrere kleinere** *(compositus)*, wo er auch zur Spindel und zum Kolben wird, in

diesem Falle heisst der Hauptstiel, welcher die kleineren trägt, der allgemeine (*communis*), und die aus ihm entspringenden besondere (*partiales*), oder Blumenstielchen (*pedicelli*). Die Verschiedenheit seiner Gestalt, Richtung, Länge und dergl. ist wie bei den übrigen Stielarten, z. B. *pedunculus alaris*, der in den Winkeln der Aeste steht, wie bei *Linum Radiola L.* (*Radiola millegrana Spr.*), seitenblüthig (*laterifolius*), der zur Seite des Blattstieles eingefügt ist, bei *Lycium europaeum*.

Seine ferneren Benennungen nach dem Ursprunge werden bei der Blüthe vorkommen.

§. 224.

Der Schaft (*scapus*) ist ein krautartiger, gewöhnlich hohler, blattloser, unmittelbar aus der Wurzel entspringender, eine oder mehrere Blumen tragender Stiel, der vorzüglich den Liliaceen eigen, und demnach in der Wesenheit nichts anderes als ein Blumenstiel ist, *Tulipa, Narcissus, Hyacinthus, Leontodon, Bellis* [1]).

Pflanzen, welche Blüthen mit einem Schafte treiben, nennt man *pl. scapigeras*, im Gegensatze der schaftlosen, *exscapae*.

1) Seines Ursprunges aus der Wurzel wegen, verdient er eben so wenig eine eigene Benennung, als die Blüthenstiele, welche aus den Blättern (Phyllanthus), oder aus den Blattstielen (Rohria petioliflora) u. s. w. entspringen.

§. 225.

Spindel (*rachis*) heisst der ungetheilte, allgemeine Mittelblumenstiel bei einer Aehre, einem Kätzchen, oder einer Traube, *Coris monspelliensis*.

Zu den stielartigen Bildungen gehört auch die von Linné und Anderen unter den sogenannten Stützen (*fulcra*) aufgeführte Ranke (*cirrhus*), ein fadenförmiger, grüner, meistens spiralförmig gewundener, weicher Stiel, der den schwachen stengeligen Gewächsen zur Anheftung dient.

Er ist seiner Wesenheit nach nichts anderes als ein metamorphosirter Blattstiel mit seinen Rippen, und er-

scheint erst bei den höher gebildeten Gewächsen, *Vitis*, *Passiflora*, *Vicia* etc.

Die Ranke ist entweder einfach, wenn sie bloss eine unverzweigte Fortsetzung des Blattstieles ist, *Momordica Balsamina*, *Lathyrus Aphaca*; oder ihre Spitze ist in Fäden getheilt, und zwar nach der bestimmten Anzahl derselben, *Cirrhus bifidus* bei *Vitis vinifera*; *trifidus* bei *Pisum sativum*; *multifidus* bei *Cucurbita ovifera*.

Sie ist ferner regelmässig gewunden (*cir. convolutus*), *Passiflora caerulea*, *Vitis hederacea*; oder unregelmässig (*revolutus*), *Passiflora incarnata*, *Vitis vinifera*.

Der mit einer Ranke versehene Theil heisst rankentragend (*cirrhiferus v. cirrhosus*), z. B. *caulis cirrhiferus*, *v. Cirrhus caulinus*, bei den Cucurbitaceen; *petiolus cyrrhiferus v. cirrhus petiolaris*, bei *Pisum sativum*; *pedunculus cirrhiferus v. Cirrhus peduncularis*, bei *Vitis*; *folium cirrhiferum*, *v. Cirrhus foliaris*, an der Spitze der Blätter, bei *Gloriosa superba*, *Flagellaria indica*.

Das Umwinden der Ranken geschieht bei einer jeden Pflanzenart nach einer bestimmten Form entweder gerollt oder schneckenförmig, oder aber spiralförmig; eben so ist bei der Spiralwindung die Richtung bei jeder Pflanzenart fest bestimmt, nähmlich entweder von der Rechten zur Linken, wie z. B. bei den Bohnen; oder von der Linken zur Rechten, wie beim Hopfen. Eine merkwürdige Erscheinung biethet nach De Candolle[1]) die Zaunrübe (*Bryonia*) dar, deren Ranke mitten in ihrer Länge plötzlich ihre Richtung verändert und zwar so, dass sich die obere Hälfte in einer der unteren entgegengesetzten Richtung dreht. —

1) Organographie.

Knospenbildung.

§. 226.

Das Wachsthum jeder Pflanze besteht in einer Ausbreitung der Theile, mit einer absatzweisen Verdickung des Stengels und Bildung eines Knotens, aus welchem

Knospen hervortreiben (§. 150). Diese stellenweise Verdickung des Stengels (der Knoten) verursachet, dass der Saft langsamer, mehr geläutert und in geringerer Menge durchdringt, daher die darauf folgenden Blätter feiner ausgebildet werden können. Diese Knotenbildung am Stengel und an den Aesten geht fort, bis die Natur eine Grenze setzt, um eine ganz abweichend scheinende Form (die Blüthe) zu erzeugen.

Diese beim vegetabilischen Wachsthume constante Erscheinung ist jedoch der Pflanzenwelt nicht ausschliesslich eigenthümlich, denn wir finden sie auch in der Thierwelt; so tritt der junge Polyp knopfförmig hervor, ehe er sich in seiner wahren Gestalt entfaltet — so wachsen die Haare aus einer zwiebelförmigen Wurzel — Federn und Zähne bilden sich in einem häutigen Sacke, den ihr weiterer Wuchs endlich zerreisst, wie die sich entfaltende Baumknospe ihre schuppenartige Hülle — eben so erkennt man in der Raupe als Knospe, die Flügel, Augen, Fühlhörner, Saugrüssel und Bartspitzen des Schmetterlings.

§. 227.

Knospen oder Keime *(gemmae)* sind (im weiteren Sinne) Bildungen, in welchen durch Zusammendrängung der Urformen der Trieb zur Ausdehnung und Fortpflanzung neuer Individuen derselben Art bedingt ist.

Jede Knospe ist ein individuelles für sich bestehendes Gewächs, daher betrachtet Darwin einen Baum als ein Volk individueller Pflanzen, gleich den Polypen, aus dessen Seiten junge Polypen hervorwachsen, oder dem Korallenstamme, in dessen Astzellen eben so viele Thiere wohnen.

Das individuelle Knospenleben macht es begreiflich, wie sich fünf oder sechs Obstsorten auf einem Baume ziehen lassen.

Die Knospen trennen sich vom Mutterkörper entweder von selbst, oder nur durch fremdes Zuthun. Bei den unvollkommenen, keine wahren Samen hervorbringenden Gewächsen, wird durch sie allein die Fortpflanzung bewirkt; bei den vollkommeneren nur zum Theile, und bei

den vollkommensten gar nicht. Manche Pflanzen vereinigen demnach in sich die lebendig gebärenden und eierlegenden Thiere.

Schultz[1]) spricht sich sehr scharfsinnig aus, indem er die Keimkörnerbildung als eine periodische Contraction des Wachsthumes der niederen Pflanzen ansieht, gleich der Knospenbildung, die als eine Hemmung der Entwickelung und als ein Zurückziehen und Concentriren des Vegetationsprocesses nach Innen anzusehen ist, jedoch mit dem Unterschiede, dass die Knospenbildung eine Ruheperiode, dagegen die Bildung der Keimkörner die höchste Lebensäusserung der niederen Pflanzenformen ist. Die Knospenbildung erscheint mehr als eine äussere Hemmung, die Keimkörnerbildung aber als eine innere Contraction des Wachsthumes.

1) Natur der lebendigen Pflanzen. 2. Bd. S. 505.

§. 228.

Die eigentliche Knospe, Knospe im engeren Sinne (Linné's *Hibernaculum*) ist ein, ohne vorhergegangener Befruchtung zum Vorscheine kommender Embryo, dessen Entfaltung ohne Trennung vom Mutterkörper vor sich geht, oder mit Kiesers Worten: Knolle des Stengels. Die Knolle ist von niederer Bildung, aus der Wurzel entspringend; die Knospe von höherer Bildung, am Stamme hervortretend.

Die Knospe unterscheidet sich vom Samen dadurch, dass der Keim des Samens nur das Leben der Art mit ihren wesentlichen Eigenschaften, nicht aber wie die Knospe das Leben des Mutterkörpers (Individuum) mit seinen zufälligen Eigenschaften (Individualität) fortsetzet. Die äusseren Einflüsse sind bei dieser Fortpflanzungsart nicht vermögend, weder Varietäten zu erzeugen, noch solche wieder zur ursprünglichen Art zurückzuführen; denn das Individuum, es mag Art oder Varietät seyn, erhält sich hier bis ins Unendliche unverändert. Licht- Feuchtigkeits- und Wärmegrade können zwar die Entwickelung hemmen oder befördern, aber nie zu Varietäten verändern.

Nur durch Knospen werden alle Abarten (Varietäten)

der Obstsorten fortgepflanzt, denn durch ihre Samen erhalten wir wieder die ursprüngliche Art. Fortpflanzung durch Samen ist also die einzige wahre Wiedererzeugung der Gewächse, durch welche jede Art deutlich und bestimmt erhalten und jede Abart vertilgt wird. Die Fortpflanzung durch Knospen oder Absenker ist nicht Zeugung, sondern nur Wachsthum, das durch äussere Einflüsse ins Unendliche getrieben werden kann.

§. 229.

Die Zwiebel (*bulbus*) treibt zwar Wurzelfasern, kommt aber ihrer Natur und ihrem Baue nach, mit der eigentlichen Knospe überein. Wie jene, besteht sie aus einem wulst- oder scheibenartigen Boden, aus welchem sich blätterige Schuppen, die den Keim umschliessen, erheben, und wie jene oft mehrere kleine Knospen neben sich treibt, so treibt die Zwiebel zur Seite die Brut.

Die Verschiedenheit in ihrer Organisation beruht bloss darauf, dass die Knospenschuppen fleischig entwickelt sind, um beim Ausbruche der darin enthaltenen Knospe Nahrung zu liefern, was bei den Knospen, die mit den Zweigen in Verbindung bleiben, durch die Mutterpflanze geschieht.

Die Zwiebel wird durch Verdichtung ihrer Häute zur Keimknolle (*tuber*). Beide vertreten die Stelle der Knospen am Stamme und gehen in sie über, z. B. bei *Dentaria bulbifera*, bei der Feuerlilie, mehreren Allienarten etc., und die Aehnlichkeit aller dieser Gebilde mit wirklichem Samen zeigt sich auffallend an dem fast zwiebelartigen Samen von *Coix Lacrima*; bei anderen gehen die Knollen unter der Erde in Blüthen über, *Milium amphicarpon*, und wieder bei anderen umgekehrt die Blüthen in Knollen, *Trifolium subterraneum*.

Knospe, Zwiebel und Knolle sind demnach nur hinsichtlich der Art und des Grades der Entwickelung von einander verschieden, aber im Wesentlichen kommen sie überein, d. i. sie sind Embryonen ohne vorhergegangener Befruchtung.

Die Knospe unterscheidet sich von der Zwiebel und

Knolle nur dadurch, dass in beiden letzteren die Entfaltung des Embryo erst nach geschehener Trennung vom Mutterkörper vor sich geht, daher sehen wir bei rückschreitender Metamorphose der Knospe, dass ihre Schuppendecke sich schliesst, verwächst, und zu einer Knospenknolle wird, die vom Stamme abfällt und in der Erde sprosst, z. B. *Dentaria bulbifera.*

§. 230.

Die Knospen der Bäume und Sträucher nennt man bei ihrem ersten Erscheinen Augen. Man kann sie als junge Pflanzen betrachten, die in der Rindensubstanz wie in einem Boden wurzeln und fortwachsen.

Hierauf gründet sich die Fortpflanzung durch Ableger, Stecklinge, durch das Pfropfen, Oculiren, Copuliren und Ablactiren. —

Ihre Bildung geht hier auf eine mehr zusammengesetzte Weise vor sich, und man kann zwei Hauptepochen oder Zeiträume ihrer Bildung annehmen, nähmlich jenen wo die Knospe bloss als Keim (Auge) erscheint, und einen zweiten im Frühlinge, wo sie als Sprosse hervortritt. Die Gebilde des Stammes und der Zweige unserer meisten Frucht- und Waldbäume drängen sich an einzelnen Stellen, meistens in den Winkeln der Blätter, oft aber auch an den Spitzen der Zweige, gewöhnlich in der Periode des zweiten Triebes zusammen und verschmelzen mit einander, wodurch Wülste (*pulvini Link*) oder Knoten (*nodi*) gebildet werden (erster oder Bildungs-Zeitraum).

Diese Wülste oder Knoten bestehen aus gedrängtem Zellengewebe und gehäuften Anfängen neuer Saftröhren und Spiralgefässe, und können selbst künstlich hervorgelockt werden, wenn man Einschnitte in den Zweig macht, und dadurch den Antrieb der Säfte befördert. Bei jeder künstlichen Vermehrung ist es nothwendige Bedingung des Gelingens, dass sich diese Wülste erst bilden.

§. 231.

Gegen den Herbst nehmen diese Wülste nach und nach an Umfang und Grösse zu, sind auswendig mit einer

schuppenartigen Hülle umgeben, die oft mit einem harzigen Wesen umkleidet ist, wie bei *Populus balsamifera*, *Aesculus Hippocastanum*.

Aus dem Knospenboden (*basis v. placenta gemmae*) erhebt sich ein bald kürzeres, bald längeres, kegelförmiges Säulchen (*columna axis*), die Anlage des Zweiges, an welcher die blattförmigen Gebilde zusammengefaltet und verschlossen liegen (der Uebergang des Keimes in Sprosse).

Nach dieser verschiedenen Zusammenfügung der Blättchen, die man das Blättergefüge oder die Knospenlage (*phylloplocium*) nennt, heisst die Knospe:

gefaltet (*plicata*), und zwar entweder von einer Seite zur anderen, wie bei *Quercus*, *Syringa*;

oder zurückgefaltet (*replicativa*), von oben nach abwärts, wenn der obere Theil des Blattes sich zurückbeugt, und auf den unteren anlegt, wie bei *Aconitum*, *Adoxa Moschatellina*;

oder die Blattfläche ist der Länge nach in mehrere Winkel, wie die Falten eines Fächers gebrochen, eigentlich gefaltet (*plicativa*), z. B. *Betula alba*, *Vitis vinifera*;

zwischengerollt (*obvoluta*) oder halbumfasst (*semiamplexa*), wenn das eine zusammengelegte Blatt nur die eine Hälfte des anderen in eine Höhlung aufnimmt, *Salvia officinalis*, *Saponaria*;

umfassend (*amplexa*), wenn die zwei Seiten eines Blattes gegen einander geneigt, und von den eben so geneigten zwei Seiten des folgenden Blattes bedeckt sind, z. B. *Iris*;

zurückgerollt (*revoluta s. revolutiva*), beide Seitenränder sind rückwärts, oder nach der unteren Blattfläche zu umgerollt, *Salix*, *Rosmarinus*, *Polygonum Persicaria*;

eingerollt (*involuta v. involutiva*), wenn beide Seitenränder einwärts, oder nach der oberen Blattfläche umgerollt sind, *Evonymus*, *Pyrus Malus*;

tutenförmig (*convoluta*), wenn die Blätter tutenförmig um einander gedreht sind, *Prunus domestica* und *Armeniaca*, *Canna*, *Musa*;

schneckenförmig (*circinata*), die sich auf ihrer

Mittelrippe der Länge nach von der Spitze nach der Basis einrollen, *Filices*;

doppeltliegend (*conduplicata*), wenn mehrere Blättchen neben einander liegen, wie bei *Prunus Cerasus, Tilia, Fagus sylvatica, Rosa*;

reitend (*equitans*), wenn ein äusseres ein inneres Blättchen, oder ein unteres ein oberes Blättchen mit beiden Schenkeln in seine Höhlung aufnimmt, z. B. *Fraxinus, Ligustrum, Cyperaceae*.

§. 232.

Die erwähnten schuppenartigen Hüllen, **Deck- oder Hüllblätter** (*tegmenta v. ramenta, perula*), schützen den jungen Trieb gegen Kälte und Nässe des Winters, indem der harzige und wollige Ueberzug als schlechter Wärmeleiter zugleich das Eindringen der Feuchtigkeit hindert.

Die Entwickelung der Knospen (zweiter Zeitraum) beginnt mit dem Eintritte des Frühlingssaftes, welcher den Wulst unter der Knospe anschwellt; da nun die schuppigen Hüllen der Knospe aus dem Wulste entstehen, so müssen sie, so dicht sie auch aufeinander liegen, auseinander weichen, der Saft tritt mehr in die Blätter und jungen Triebe ein, schwellt sie so an, dass die Hüllblätter oder Schuppen nachgeben und auseinander klaffen, diese werden nun nicht mehr ernährt und fallen ab, oder bleiben noch eine Zeitlang als todte Theile hängen; zugleich entfalten die Blätter ihre zusammengelegten Flächen dem Lichte, das ihre bleichgrüne Farbe zu einem intensiveren Tone umwandelt, wobei sie zugleich mehr Festigkeit erlangen, Blüthen rücken nach, und die Knospe wird Zweig. — Diese Erscheinung nennt man das **Ausschlagen** (*frondescentia v. effoliatio*). Die Zeit, in welcher diese Erscheinung eintritt, heisst *vernatio*, von einigen Phytologen irrig *gemmatio* genannt, worunter **Linné** die Beschaffenheit der Knospe einer Pflanze überhaupt verstand.

§. 233.

Wo das Leben rasch und schnell, wie bei den einjährigen Pflanzen zum Ziele eilt, sind die Knospen nackt, denn es ist keine Ruhe in der Entfaltung. Auch die Holzstämme warmer Zonen haben keine geschlossenen Knospen, doch stehen die Anlagen künftiger Zweige in irgend einer verschlossenen Form schon länger still, und rücken periodisch in die Entfaltung. — Erst in den gemässigten und kalten Zonen, wo die Jahreszeiten das Wachsthum der Holzstämme abwechselnd anhalten und beschleunigen, werden die Knospen bedeckt, und der Baum hat, wie Nees von Esenbeck sagt, eine Winter- und eine Sommergestalt; er ist Stengel und Knospe im Winter — Stengel, Blatt und Blüthe im Sommer. So wie die Blätter vom Frühlinge bis zum Herbste, wo sie abfallen, ihre Lebensperiode durchlaufen, so auch die Knospenhüllen vom Herbste zum Frühlinge als ihrer Abfallzeit; der Baum ist demnach auch im Winter nicht ohne Blätter, nur in anderer Gestalt. —

Unsere Obstbäume, die zur Blüthen- und Fruchtbildung zweier Sommer bedürfen, zwischen denen die Vegetation ausruhen muss, gedeihen daher in den Tropen trotz des ewigen Wärme- und Lichtreitzes nicht, indem sie keine Zeit haben, ihre Blüthenknospen ein Jahr vor der Fruchtreife zu bilden. Versuche unser Obst in Java anzupflanzen sind daher misslungen.

§. 234.

Die Knospen enthalten entweder nichts als Blätter und Anlagen zur Verzweigung *(gemmae foliiferae v. foliares)*, z. B. bei der Eller, die Endknospen von *Daphne Laureola*, oder die Anfänge der künftigen Blüthen und Früchte *(g. floriferae v. florales s. fructiferae)*, wie die Pappeln, die Seitenknospen von *Daphne Mezereum*.

Erstere nennt man auch bei den Obstbäumen Blatt- oder Holzaugen, die anderen Blumen- oder Fruchtaugen (Tragknospen); die ersteren sind schmäler und mehr zugespitzt, die anderen mehr kolbig und dicker. —

Beide können auf andere Stämme gepfropft werden, aber nur die Holzaugen wurzeln in der Erde, die Fruchtaugen nicht. Manche Knospen enthalten auch Blätter und Blüthen zugleich, gemischte Knospen (*gemmae mixtae v. folüfero = floriferae*) wie bei *Syringa* und den meisten Obstbäumen.

Dass die beiden ersteren in einander übergehen, wissen wir aus Mariotte's Versuche, der an einem Rosenstrauche lauter Blätter erhielt, nachdem er im Herbste alle Blätter und Blattknospen abschnitt und nur die Blüthenknospen stehen liess, da der schnelle und mehr senkrechte Trieb roher Säfte sie hervorbringt.

Aus derselben Ursache bringen Obstbäume, die im vorhergegangenen Jahre durch den Raupenfrass ihrer Blätter beraubt waren, nur sehr wenige oder gar keine Früchte, denn die Fruchtaugen verlangen zu ihrer Entwickelung eine langsamere, seitliche Bewegung und die Mitwirkung der Rindenzellen, wesshalb Reitze und Verletzungen der Rinde die Bäume nöthigen, Fruchtaugen anzusetzen (Ringelschnitt).

Auch trägt dazu die mehr horizontale und niedergebeugte Stellung der Zweige das Ihrige bei; desswegen nehmen die Gärtner den Obstbäumen die gerade aufsteigenden, sogenannten Wasserreiser weg, und ziehen nur die schief oder seitwärts stehenden fächerförmig (Trillagebäume), damit dadurch der Baum genöthiget werde, mehr Fruchtaugen anzusetzen.

Die Behauptung, dass Holzaugen durch den Holzring, und Fruchtaugen aus dem Marke oder der Rinde erzeugt werden, ist irrig; jede Knospe wird, wie bereits erwähnt, aus einem Knoten hervorgetrieben, der sein Daseyn dem Bildungssafte verdankt; da nun dieser vom Baste abgesondert wird, so wurzeln auch die Knospen eigentlich alle im Baste, und in so fern das Holz auch Baströhren enthält, kann das letztere allerdings zur Bildung der Knospe beitragen. —

§. 235.

Eine andere Art von Knospen sind die **Wurzelkeime** (*blastemata*), welche jährlich an der Wurzel perennirender Gewächse entstehen, und sich zu jährigen Stengeln entwickeln.

Ein schon mehr entwickelter Wurzelkeim, ein Stengelschoos unter der Erde, ist Linné's **Trieb** (*turio*), die sogenannten Sprossen, wie bei *Asparagus*, *Humulus*. Die **Keimknospe** (*propago*) ist ein runder oder länglicher Keim, der von der Mutterpflanze abfällt, und zur Pflanze wird, wie bei den Laub- und Lebermoosen, z. B. *Jungermannia*, *Marchantia*.

Die **Keimkörner**, **Keimwärzchen**, **Keimkügelchen** oder das **Keimpulver** (*propagulum*) der Conferven, Algen und Flechten, sind runde blasenartige Körperchen, die bei den letzteren als **Keimkisschen** (*pulvinuli*) oder Keimhäutchen (*soredia*) in Keimbecherchen (*cyphellae*) vorkommen, und aus denen sich neue Individuen derselben Art entwickeln, z. B. *Parmelia pulverulenta* — *fraxinea* etc.

§. 236.

Die Lebensfunction der Knospe ist, wie sie selbst, nur als ein Uebergang aus dem Knoten in das Wachsthum zu betrachten; sie ist nichts für sich, aber Alles im Werden. Sie durchläuft von ihrer Bildung an eine Periode der Ruhe, in der sie sich **äusserlich** wenig verändert oder vergrössert; diese Ruhezeit ist, wie §. 233 erwähnt, bei einjährigen Pflanzen und in heissen Zonen kürzer, und die Entwickelung schreitet rasch vor sich.

Die wahren knospigen Holzstämme haben dagegen ohne Ausnahme eine Knospenruhe, die aber nur bei denen mit vollständigen, bedeckten Knospen mit den Erscheinungen der Blattbildung wechselt. Wenn nähmlich das schlummernde Wachsthum der Knospe während des Frühlings und Sommers als ein inneres Bilden seine Höhe erreicht hat, schwillt im Herbste der Knoten, auf welchem sie sich entwickelt hatte, noch mehr an, sie selbst nimmt

am Umfange zu und wird dadurch eine mitwirkende Ursache des Abfallens der Blätter. Von diesem Zeitpuncte an bis zum Frühlinge schreitet ihr extensives Wachsthum eben so langsam vor, doch wird es schon nach einigen Monathen merklich und der Frühling, so zeitlich er sich auch einstellen mag, findet die Knospen der meisten Bäume und Sträucher zur nahen Entfaltung bereit.

Aber auch hier spricht sich ein Gesetz des inneren unabweichlichen Pflanzenlebens aus, denn selbst die wärmste Frühlingssonne lockt die Knospen der verschiedenen Bäume und Sträucher nur in sehr ungleichen Zeiträumen hervor. Die periodische Evolution, so wie das Abfallen der Blätter, liegen in der eigenen pflänzlichen Lebensnatur selbst, äussere Umstände haben hierauf keinen wesentlichen Einfluss, sie können beides zwar beschleunigen oder verzögern, aber verhindern können sie k e i n e s von beiden, so lange die Pflanze ihren ungekränkten Lebenslauf fortsetzt.

Die Knospen vieler Kielgewächse entwickeln sich oft schon unter dem Schnee im Frühlinge, wie *Galanthus nivalis, Crocus vernus* u. m. a. *Daphne Mezereum* treibt schon im Februar Blüthen; Kirschbäume, Mandelbäume und Stachelbeersträuche haben oft schon in den ersten Märztagen Blätter, eben so viele Weiden, Elsen und Rosensträuche, während der Schleedorn erst im April in Blüthen tritt; die Eiche, die gemeine Acacie u. m. a. treiben erst im May Blätter.

Bau und Function der Blätter.

§. 237.

Die Blätter sind sowohl durch ihre unendlich mannigfaltige, schöne und ausgezeichnete Form, anmuthige und abwechselnde Farbe, als auch durch ihre Function nicht nur für das individuelle Pflanzenleben selbst, sondern auch für so viele cosmische Processe, höchst wichtige Pflanzenorgane, und daher für den Phytographen eben so, wie für den Phytophysiologen von grosser Bedeu-

tenheit. Sie sind im Wesentlichen nichts Anderes als die gewöhnlich grünen Ausbreitungen der Urformen, die im Stamme neben einander stehen, oder in einander eingeschlossen sind; diess beweiset nicht nur der gleichförmige Bau beider, hinsichtlich der anatomischen Grundgebilde, sondern auch ihre functionelle Uebereinstimmung. Am auffallendsten sehen wir diess an solchen Pflanzen, wo Stamm- und Blätterform in einander verschmelzen; so sehen wir Blätter ohne Stamm aus Wurzel und Knollen hervortreten, dagegen fehlen vielen Euphorbien, Stapelien und Cactusarten die wirklichen Blätter, offenbar ist bei ihnen Stengel, Zweig und Blatt noch ungetrenntes Ganzes, daher sagt Schultz richtig: »was ist an den Pilzen, Conferven, Tangen u. m. a. Blatt, und was ist Stamm?«

§. 238.

So wie die erste Andeutung der Scheidung zwischen Stamm und Wurzel sich bei den Lebermoosen und Schwämmen zeigt, die bei den Laubmoosen und Farren immer deutlicher, wenn gleich noch unvollkommen hervortritt, eben so ist es mit der Blattbildung. Je unvollkommener die Pflanze, desto einfacher und unvollkommener ist das Blatt; daher findet man die Blätter von reinzelligem Bau, ohne alle Spur von Spiralgefässen in jenen Pflanzen, deren Stengel bloss aus Zellengewebe gebildet ist, wie bei den Laubmoosen; diesen fehlt die mit den Blattnerven (Spiralbündeln) entstehende Dichotomie der Blattseiten, und das verschiedene Parenchym der oberen und unteren Fläche der höheren Pflanzen ist hier noch nicht zu unterscheiden. Ober- und Unterfläche sind erst beim Laube der Farren polarisch geschieden, nur auf der ersteren finden sich Poren und häufige Spiralgefässe. Das ganze Streben der Farren scheint auf vollendete Blattbildungsform zu zielen, daher gelangen sie nicht zur höchsten Steigerung der Blüthen- und Samenbildung, ihre Blätter bringen in sich selbst die höchste Annäherung der Keime zum Samen hervor.

Die Blätter der Monocotyledonen, welche sich durch ihre höchsten und schlankesten Stämme ohne Zerästelung

charakterisiren, sind im Allgemeinen mehr lang als breit, bandförmig, z. B. *Musa*, *Saccharum*, *Bambusa* etc., nur bei den fleischigen Pflanzen zuweilen rund, die Fiederung ist in ihnen höchst selten. Die Blattrippen laufen ebenfalls mehr in die Länge als in die Breite, häufig parallel ohne Verästelung (bei den Gräsern) und die Richtung der Blätter bildet im Allgemeinen einen kleineren Winkel mit dem Stamme, als bei den Dicotyledonen, wo im Gegensatze die Blätter breiter, häufig gegliedert und mannigfaltig eingeschnitten, getheilt und nicht selten gefiedert sind. Die Blattrippen verlaufen bei den Blättern der Dicotyledonen nicht parallel, sondern bilden das mannigfaltigste Geäder, analog der Zerästelung des Stammes in Aeste und Zweige, ihre Richtung ist mehr von der Richtung des Stammes entfernt, mehr gegen den Horizont geneigt und bildet mit dem Stamme einen grossen Winkel.

§. 239.

Die Blätter heissen einfach (*simplicia*), wenn ein einzelnes Blatt an einem einzelnen Blattstiele, oder in dessen Ermangelung, stiellos angeheftet vorkömmt. Bei einem höheren Grade der Bildung trennen sich die Spiralgefässbündel (die sogenannten Rippen) und stellen einzelne Blätter dar, die auf einem gemeinschaftlichen Blattstiele sitzen, zusammengesetzte Blätter (*f. composita*); diese zerfallen wieder in gefingerte (*digitata*), wenn aus der Spitze des Blattstieles mehrere Blätter hervorkommen, *Aesculus*, *Potentilla*, und in gefiederte (*pinnata*), wenn längs dem Blattstiele zu beiden Seiten gestielte oder ungestielte Blätter sitzen, alle Robinien, Acacien, Mimosen etc.

§. 240.

An jedem Blattte unterscheidet man zwei Flächen, die obere oder Lichtfläche (*superficies vel pagina superior*, *folium supra*), die auch das Gesicht (*facies*), und die untere oder Schatten- — auch Erdfläche (*superf. inferior vel folium subtus*), die auch der Rücken (*dorsum*) genannt wird; den Rand (*margo*), der die beiden Flächen verbindende

Umkreis; die Mittelfläche (*discus*), der mittlere Theil der Flächen; den Umfang (*ambitus*), welcher den *discum* einschliesst; den Grund (*basis*), die Befestigungsstelle des Blattes, und endlich die Spitze (*apex*), das der Basis entgegenstehende Endtheil des Blattes.

Der Winkel, den das Blatt oder der Blattstiel mit dem Anheftungstheile (Stengel oder Ast) macht, heisst Blattwinkel (*axilla*), so wie dasselbe, was in diesem steht, blattachselständig (*axillaris*), z. B. *flores axillares* bei *Gratiola officinalis*.

§. 241.

Die Grösse der Blätter zeigt vom kleinsten mikroskopischen Moosblättchen bis zu dem mehrere Fuss langen und beträchtlich breiten Pisangblatte nicht nur unendlich viele Abstufungen, sondern sie weicht oft bei Blättern derselben Pflanze, selbst mit Formverschiedenheit verbunden im Verhältnisse von Linien zu Zollen ab, so trägt *Ludia Commersoni* in regelmässigen Gruppirungen Blätter von der verschiedensten Grösse und Form, elliptische, lanzettförmige, runde, ganzrandige und sägezähnige. So sehen wir die Wurzelblätter öfters von ganz anderer Gestalt, als die Stengel- und Astblätter. *Campanula rotundifolia* hat nierenförmige, gesägte Wurzelblätter, und ganze lanzett- linienförmige Stengelblätter; die meisten Valerianen haben am Stengel gefiederte, an der Wurzel aber einfache Blätter u. s. w.

§. 242.

Nach der Substanz, d. i. dem Parenchym nach, sind die Blätter saftig oder markig (*succulenta, pulposa*), wenn das Parenchym weich und mit vieler Flüssigkeit erfüllet ist, z. B. *Sedum dasyphyllum, Aloë retusa*; oder

fleischig (*carnosa*) von festerer jedoch saftiger Masse, wie ein Apfel, z. B. *Sempervivum, Aloë verrucosa*;

hohl (*cava, fistulosa*) nennt man hohle dicke Blätter ohne parenchymatöser Erfüllung, *Allium Cepa*;

krautartig oder häutig (*herbacea, seu membranacea*), wenn sie dünn aber weich und saftig sind, *Brassica*,

Spinacia; dünne und schlaffe, häutige Blätter nennt man weich (*mollia*), z. B. *Impatiens noli tangere*;

lederartig (*coriacea*), aus festerem nur wenig saftigem Gewebe gebildet, z. B. *Viscum*; straffe, lederartige Blätter, die leicht brechen, wenn man sie beugt, heissen

steif (*rigida*), z. B. *Quercus*, *Succisa rigida* (*Scabiosa rigida Thunb.*); sind sie fast ohne Parenchym dünn und einer blossen Haut ähnlich, so nennt man sie

trocken, schlüpfrig oder raschelnd (*arida, scariosa*); z. B. *Betula alba*.

§. 243.

Gewöhnlich entspringen die Blätter unmittelbar aus dem Stengel, oder aus den Aesten, Stengelblätter (*fol. caulina*) und Astblätter (*fol. ramea*); bei einigen Gewächsen entspringen sie aus dem Wurzelstocke, Stockblätter (*fol. caudicina*); ist der Wurzelstock unter der Erde verborgen und verkürzt, so nennt man sie Wurzelblätter (*fol. radicalia*), z. B. *Cyclamen*, *Asarum*; Samenblätter (*fol. seminalia*) sind die bei der Keimentwickelung des Samens oberirdisch als Blattbildungen hervortretenden Cotyledonen.

§. 244.

Nach der Anheftung sind die Blätter schildförmig (*peltata*), wo der Blattstiel nicht wie gewöhnlich an der Basis, sondern in der Mitte des Blattes (*discus*) sitzt, *Tropaeolum majus*, *Pelargonium peltatum*, *Podophyllum peltatum*, *Ricinus communis*;

angewachsen (*adnata*), ungestielte Blätter, die mit der Basis und einem geringen Theile ihrer Oberfläche angewachsen sind, *Elichrysum vestitum* (*Xeranthemum vestitum Lin.*), *Sedum acre*;

herablaufend (*decurrentia*), wenn die Blattsubstanz am Stengel herabläuft, *Centaurea montana*, *Verbascum Thapsus*;

umfassend (*amplexicaulia*), solche, deren Basis in Lappen hervorgezogen ist, die beide den Stengel umfassen, *Papaver somniferum*, *Inula Helenium*, *Hyoscyamus niger*;

durchwachsen oder durchbohrt (*perfoliata*, richtiger *perforata*), jene, deren Grundlappen sich mit einander so verbinden, dass der Stengel gleichsam durch das Blatt durchgeht, *Bupleurum rotundifolium*, *Crassula perfoliata*, *Uvularia perfoliata* *);

verwachsen (*connata*), wenn zwei gegenüber stehende Blätter am Grunde mit einander verwachsen sind, *Lonicera Caprifolium* — *sempervirens*, *Dipsacus laciniatus*;

scheidenartig (*vaginantia*), wenn sich der untere Theil des Blattes um den Stengel rollt, aber seitwärts offen ist, *Canna indica*, *Iris germanica*, *Gladiolus communis*, *Polygonum Bistorta*;

gegliedert (*articulata*), wenn ein Blatt aus der Spitze des anderen hervorwächst, *Salicornia herbacea*, *Cactus Ficus indica*.

*) Der Caulis ist perfoliatus, aber nicht das Blatt; ersterer ist perforans, das Blatt perforatum.

§. 245.

In Hinsicht der verschiedenen Stellung der Blätter, ist ihr Erscheinen auf gleicher oder ungleicher Höhe des Stengels aus einem oder mehreren Puncten zu beachten.

Entspringen mehrere Blätter auf verschiedenen Höhen des Stengels aus verschiedenen Puncten, so dass zwischen zweien auf der entgegengesetzten Seite nur eines steht, so heissen sie abwechselnd (*alterna*), *Malva rotundifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*;

zerstreut (*sparsa*) auf ungleichen Höhen ordnungslos gestellt, *Reseda Luteola*, *Sedum reflexum*, *Chenopodium fruticosum* (*Salsola fruticosa Lin.*), *Erigeron canadensis*, *Thesium Linophyllum*;

gedrängt (*conferta*, *coarctata*, *approximata*) stehen dicht beisammen, *Linaria vulgaris* (*Antirrhinum Linaria Lin.*), *Chrysocoma Linosyris*;

rosenartig (*rosulata*), wenn sie in die Rundung dicht gedrängt stehen, wie die Blumenblätter einer gefüllten Rose, z. B. *Saxifraga Aizoon*;

entfernt (*remota*), ungewöhnlich von einander ab-

stehend, d. i. die Abstände der Blätter sind der Blätterlänge gleich oder nicht um vieles grösser, *Commelina*;

d a c h z i e g e l f ö r m i g (*imbricata*), eines das andere zum Theile deckend und am Stengel anliegend, *Crassula imbricata*, *Erica vulgaris*;

nach der Zahl der Längenreihen, die sie bilden, werden sie dann wieder in *bi- tri- quadri* etc. *fariam imbricata* unterschieden, z. B. *trifariam imbr.*, bei *Aloë spiralis*; *quadrifariam*, bei *Saxifraga oppositifolia*; *quinquefariam*, bei *Sedum rupestre*; *sexfariam*, bei *Sedum acre* etc.;

z w e i z e i l i g (*disticha*), nach zwei entgegengesetzten Seiten des Stengels oder Astes gewendet, obschon sie verschiedentlich um ihn herum entspringen, *Taxus baccata*, *Schubertia disticha* (*Cupressus disticha Lin.*), *Symphoria glomerata* (*Lonicera symphoricarpos Lin.*);

z w e i r e i h i g oder z w e i s e i t i g (*bifaria*), sind auch nach zwei entgegengesetzten Seiten gewendet, entspringen aber n u r a n d e r e n t g e g e n s e t z t e n S e i t e, *Carpinus Betulus*, *Fagus sylvatica*, *Ulmus campestris*;

e i n s e i t i g (*secunda vel unilateralia*), nur nach einer Seite gewendet, wenn sie gleich um den Stengel entspringen, *Pyrola secunda*, *Convallaria multiflora* und *Polygonatum*;

q u i r l - oder s t e r n f ö r m i g (*verticillata seu stellata*), wenn mehrere Blätter a u f g l e i c h e r H ö h e d e s S t e n g e l s a u s m e h r e r e n P u n c t e n e n t s p r i n g e n, so, dass sie den Stengel ringförmig umgeben, *Rubia tinctorum*, *Asperula odorata*, *Lilium Martagon*; nach der constanten Anzahl der Blätter heissen sie dann

a c h t z ä h l i g (*octona*), *Asperula odorata*;

s i e b e n - und s e c h s z ä h l i g (*septena et sena*), *Galium sylvestre et uliginosum*, *Asperula arvensis*;

f ü n f z ä h l i g (*quina*), *Myriophyllum verticillatum*;

v i e r z ä h l i g (*quaterna*), *Rubia tinctorum*;

d r e i z ä h l i g (*trina*), *Lippia citriodora Spr.* (*Verbena triphylla Herit.*);

z w e i z ä h l i g oder g e g e n ü b e r s t e h e n d (*opposita*), wenn aus gleicher Stengelhöhe zwei Blätter aus geradelinig einander entgegengesetzten Puncten entspringen,

Saponaria officinalis, Mirabilis Jalappa, Chrysosplenium oppositifolium.

Gewöhnlich kreuzen sich zwey übereinander stehende Blätterpaare rechtwinklich, d. i. ein Paar ist nach rechts und links, das andere aber nach vorne und hinten gerichtet; zeigt sich diese Kreutzung durch die ganze Länge des Stengels, so heissen sie:

kreutzend *(decussata v. brachiata), Euphorbia Lathyris, Mercurialis annua, Veronica decussata* etc.;

büschelförmig *(fasciculata)*, wenn mehr als drei Blätter auf gleicher Höhe des Stengels aus einem Puncte hervorkommen, *Pinus Larix, Berberis vulgaris, Asparagus officinalis;* diese wieder nach der constanten Zahl, gedoppelt oder zu zweien *(bina v. gemina)*, wenn nur zwei aus einem Puncte hervorwachsen, *Pinus sylvestris*; zu dreien *(trina), Pinus Taeda;* zu fünfen *(quina), Pinus Strobus.*

§. 246.

Auch die Richtung der Blätter gegen den Stengel oder Ast ist verschiedenartig; so sind die Blätter:

abstehend *(patentia)*, wenn sie sich aufwärts zu einem Winkel von 45° erheben, *Veronica Beccabunga, Ligustrum vulgare, Nerium Oleander*;

sehr abstehend *(patentissima)*, bilden mit dem Stengel oder Aste einen Winkel von 90°, *Androsaemum officinale (Hypericum Androsaemum Lin.), Gentiana campestris, Phlomis Herba venti*;

aufrecht *(erecta)*, nähern sich der senkrechten Linie und bilden einen Winkel von 10 bis 25°, *Dianthus Carthusianorum, Iris Pseudacorus.*

Legen sie sich flach an den Stengel an, so nennt man sie angedrückt *(appressa), Lepidium campestre (Thlaspi campestre Lin.), Lychnis (Agrostemma Lin.) Flos Jovis, Juniperus Sabina*;

vertikal oder halbverkehrtflächig *(verticalia)*, die sich gegen den Horizont erst halb bis zu einem Winkel von 45°, dann ganz auf einen Winkel von 90°, um ihre Achse sich drehend, aufrichten, so dass einer von beiden Rändern dem Stamme zugekehrt, und die

obere Fläche gegen Mittag (nicht gegen den Himmel) zugewandt ist, *Lactuca Scariola, Aster Amellus.*

Findet diese Drehung und Aufrichtung nur an der vorderen Blatthälfte Statt, während die Grundhälfte in horizontaler Stellung bleibt, so entsteht das schiefe Blatt (*obliquum vel adversum*), *Fritillaria imperialis, Allium obliquum, Lycium europaeum*;

verkehrtflächig (*resupinata*), ganz umgedreht, so, dass ihre untere Fläche nach oben und die obere nach der Erde steht, *Alstroemeria Pelegrina, Stoebe prostrata*;

zurückgebogen (*reflexa, seu reclinata vel recurvata*), die sich nach auswärts um, und mit der Spitze nach der Erde biegen, *Sedum reflexum, Arum, Calla*;

eingerollt (*incurva v. inflexa*), deren Spitze einwärts gekrümmt ist, *Ceratophyllum demersum, Erica empetrifolia*;

zurückgerollt (*revoluta*), an der Spitze schneckenförmig umgebogen, *Dianthus Carthusianorum — barbatus*;

hängend (*pendula*), die senkrecht abwärts gerichtet sind, aber nicht am Stengel anliegen, so dass sie mit der Spitze zur Erde gekehrt sind, z. B. die unteren Blätter der *Cacalia cylindrica, Cichorium Intybus, Convolvulus sepium*;

aufgebogen (*adscendentia, assurgentia*), gehen Anfangs etwas niederwärts und steigen sodann in einem Bogen wieder in die Höhe, *Pelargonium vitifolium.*

§. 247.

Die Form der Blätter ist ausserordentlich mannigfaltig, und kein Pflanzentheil zeigt so viele Formverschiedenheiten als das Blatt. In der Regel sind sie flach und dünn, es gibt aber auch dicke, cylindrische Blätter, wie bei *Cacalia ficoides* und mehreren Mesembryanthemen.

Kreisrund (*orbiculata*) heissen sie, wenn sie überall von gleichem Durchmesser sind, *Cotyledon Umbilicus, Tropaeolum minus, Gerânium sanguineum*;

zugerundet (*rotundata*), die sich rundlich, ohne

Ecken und Winkel enden, *Hydrocotyle vulgaris*, *Pyrola rotundifolia*, *Cercis Siliquastrum*, *Coccoloba uvifera*;

rundlich (*subrotunda vel suborbicularia*), deren Umkreis zirkelrund, aber der Durchmesser nach der Länge oder Breite etwas grösser ist, *Lysimachia Nummularia*, *Malva rotundifolia*, *Mentha rotundifolia*;

oval (*ovalia v. elliptica*), deren Länge grösser ist als ihre Breite, deren Basis und Spitze aber rund sind und auf beiden Seiten gleichförmig zulaufen, *Rhus Cotinus*, *Olea europaea*, *Veronica Beccabunga*, *Viburnum Lantana*, *Origanum Majorana*, *Mentha Pulegium*;

eiförmig (*ovata*), die ½ bis 1½ Mahl länger als breit sind, oben und unten rund zulaufen, an der Basis aber breiter sind als an der Spitze, *Melissa officinalis*, *Origanum vulgare*, *Prunus Cerasus*, *Pyrus Malus*, *Fagus sylvatica*.

Die umgekehrt eiförmigen heissen *obovata* — *Spiraea hypericifolia*, *Berberis vulgaris*, *Euphorbia helioscopia*;

länglich (*oblonga*), wo sich die Breite zur Länge wie 1 zu 3 verhält, *Rumex Acetosa*, *Musa sapientum* — *coccinea*;

lanzettförmig (*lanceolata*), längliche, gegen die Mitte zu sich erweiternde, sodann allmählig und immer gleichförmig spitz zulaufende Blätter, *Plantago lanceolata*, *Alisma Plantago*, *Cheiranthus cheiri*;

bandförmig (*taeniata*), sehr lange, schmale, dünne Blätter, die von der Basis aus bis zur oder über die Mitte gleichbreit verlaufen, sodann aber allmählig spitz zulaufen, *Arundo Donax*, *Phalaris arundinacea* (*Arundo colorata L.*) und die meisten Gräser;

linienförmig (*linearia*), sehr schmale Blätter, deren beide Ränder immer parallel laufen, so, dass sie immer gleiche Breite haben, *Galium verum* — *sylvaticum*, *Senecio linifolius*; dieses noch mehr verkürzt und steif mit gewölbter Unterfläche, den Winter ausdauernd, heisst Nadelblatt (*fol. acerosum*), *Pinus*, *Juniperus*, *Taxus*;

haarförmig (*capillaria*), lang und dünn wie ein Haar, *Meum Foeniculum* (*Anethum Foeniculum Lin.*), *Pastinaca Anethum* (*Anethum graveolens L.*), *Festuca ovina*;

b o r s t e n f ö r m i g *(setacea)*, wenn das haarförmige Blatt steif ist, *Scirpus setaceus, Phlox setacea, Asparagus officinalis*;

p f r i e m e n f ö r m i g *(subulata)*, lange und runde Blätter, die allmählig dünner werden und sich endlich in eine Spitze verlieren, *Scirpus palustris, Allium ascalonicum — Schoenoprasum, Phlox subulata*;

s p a t e l f ö r m i g *(spathulata)*, von der Basis an linienförmig, und dann plötzlich in ein ovales oder rundes Blatt sich ausbreitend, *Bellis perennis, Silene Otites, Crassula spathulata*;

k e i l f ö r m i g *(cuneiformia)*, von der Spitze bis zum Grunde allmählig schmäler werdend, *Saxifraga cuneifolia, Portulaca oleracea, Iberis semperflorens, Globularia cordifolia*;

e c k i g *(angulosa)*, wenn der Umkreis spitzige Winkel hat und zwar: d r e i e c k i g *(triangularia)*, *Chenopodium bonus Henricus — urbicum, Atriplex hortense, Betula alba*; f ü n f e c k i g *(quinquangularia)*, *Pelargonium peltatum*; s i e b e n e c k i g *(septangularia)*, *Hibiscus Abelmoschus*;

p a r a b o l i s c h *(parabolica)*, sind an der Basis rund, nehmen sodann mit einem Mahle mit einem kleinen Bogen ab und werden nach der Spitze zu immer schmäler, so, dass sie eine umgekehrt-birnförmige Gestalt erhalten, *Tetragonia expansa, Passiflora heterophylla, Eucalyptus longifolia*;

r a u t e n f ö r m i g *(rhombea v. rhomboidea)*, stellen ein geschobenes Viereck vor. *Sida rhombifolia, Chenopodium viride W. (album Spr.), Chenopodium foetidum*;

t r a p e z e n f ö r m i g *(trapeziformia)*, rhomboidale Blätter, deren Seiten weder von gleicher Länge noch parallel sind, *Atriplex Halimus, Adiantum trapeziforme*;

d e l t a f ö r m i g *(deltoidea)*, ein rautenförmiges Blatt, dessen zwei untere Seiten viel kürzer sind als die oberen, *Populus dilatata — nigra, Chenopodium olidum*; auch ein dickes, kurzes, dreiflächiges Blatt, *Mesembryanthemum deltoideum*;

n i e r e n f ö r m i g *(reniformia)*, Blätter, die breiter als lang sind, und deren Basis in zwei rundliche Lappen getheilt ist, *Asarum europaeum*;

h e r z f ö r m i g *(cordata)*, wenn die Basis eines eirun-

den Blattes in zwei runde Lappen getheilt ist, wodurch die Figur eines Kartenherzes entsteht, *Aristolochia Clematitis, Stachys sylvatica, Arctium Lappa;* ist die eine Hälfte breiter als die andere, so nennt man sie schiefherzförmig (*subdimidiato = cordata*), z. B. *Begonia;* die umgekehrt herzförmigen heissen *obcordata, Oxalis Acetosella, purpurea* etc.;

kappenförmig (*cucullata*), herzförmige Blätter, deren Basis beiderseits wie eine Mönchskappe eingebogen ist, *Pelargonium cucullatum, Viola cucullata;*

pfeilförmig (*sagittata*), wenn die Basis in zwei spitzige gerade herabhängende Lappen getheilt ist, *Rumex Acetosa, Polygonum Fagopyrum, Convolvulus arvensis, Sagittaria sagittifolia;*

spiessförmig (*hastata*), wenn die spitzigen Lappen auswärts gerichtet sind, *Arum maculatum, Rumex Acetosella — scutatus, Linaria Elatine (Antirrhinum Elatine L.);*

geöhrt oder geflügelt (*auriculata v. alata, seu appendiculata*), wenn sich an der Basis des Blattes oder am Blattstiele zwei abgesonderte Lappen finden, *Salvia offic., Solanum Dulcamara, Dipsacus pilosus;*

mondförmig (*lunata*), beinahe nierenförmig, nur an den Seiten spitziger, und der Blattstiel sitzt in der Mitte der Aushöhlung, *Passiflora lunata, Rumex Lunaria;*

geigenförmig (*panduraeformia*), längliche Blätter, die auf beiden Seiten einen buchtigen, bogenförmigen Ausschnitt haben, *Euphorbia cyathophora;*

zweischneidig (*ancipitia*), lanzett- oder bandförmige Blätter mit scharfen Rändern, *Typha latifolia, Acorus Calamus;*

schwertförmig (*ensiformia*), lange, an einem Rande bogenförmige, nach oben schmale, in eine lange Spitze endigende Blätter, *Iris Pseudacorus — germanica, Gladiolus communis;*

kiel- oder rinnenförmig (*carinata seu canaliculata*), lange Blätter, deren Seitenflächen sich längs der Mittelrippe heben, so, dass die Mittelrippe scharf wie der Kiel eines Schiffes hervorsteht, *Allium carinatum et angulosum, Hemerocallis flava — fulva, Sparganium erectum;*

röhrig (*tubulosa seu fistulosa*), cylindrische und hohle Blätter, *Allium Cepa;*

walzenförmig (*teretia seu cylindrica*), wenn die Röhre des Blattes mit Parenchym angefüllt ist, *Sedum reflexum, Cacalia cylindrica;*

zusammengedrückt (*compressa*), walzenförmige Blätter mit zwei Rändern, *Cacalia ficoides;*

dreikantig oder **dreiseitig** (*triquetra*), mit drei Flächen und eben so vielen Kanten, *Butomus umbellatus, Mesembryanthemum pugioniforme;*

hobelförmig (*dolabriformia*), zusammengedrückte Blätter, deren oberer Rand dicker, der untere aber schneidend ist, *Mesembryanthemum dolabriforme;*

säbelförmig (*acinaciformia*), dicke, dreikantige Blätter, die an der oberen Fläche breit und sanft eingekrümmt, an der unteren Kante aber bogenförmig und schneidend sind, *Mesembryanthemum falcatum;*

hackenförmig (*uncinata*), fleischige, an den Seiten zusammengedrückte Blätter, deren Spitze abwärts gebogen ist, wie *Mesembryanthemum uncinatum;*

zungenförmig (*linquaeformia seu lingulata*), fleischige, lange, ziemlich breite, dabei entweder flache, oder auf beiden Flächen schwach gewölbte, auch auf der oberen Fläche etwas concave Blätter, mit mehr oder weniger zugerundeter Spitze, *Aloë Linqua, Mesembryanthemum linquaeforme, Saxifraga Cotyledon — Aizoon.*

Jene Blätter, deren eine Hälfte schmäler ist, als die andere, heissen **schiefe** (*subdimidiata*), z. B. *Ulmus.*

§. 248.

Nach ihrer **Spitze** sind die Blätter:

stumpf (*obtusa*), mit einer zugerundeten Spitze, *Primula Auricula, Rumex obtusifolius, Viburnum Lantana;*

spitzig (*acuta*), wenn sie in einen spitzen, jedoch nicht stechenden Winkel ausgehen, *Lysimachia vulgaris, Convolvulus arvensis;*

lang zugespitzt (*acuminata*), wenn die Spitze pfriemenartig ist, *Syringa vulgaris, Tilia europaea, Populus nigra;*

fein oder borstig zugespitzt (*cuspidata*), deren vorgezogene Spitze sich in eine Borste endiget, *Acer platanoides, Galium verum, Ficus religiosa*;

stechend (*mucronata seu spinescentia*), wenn sich die Spitze in einen Stachel endiget, *Yucca gloriosa, Bromelia, Agare, Ruscus aculeatus, Aloë margaritifera — spiralis*;

rankig (*cirrhosa*), die Spitze endiget sich in eine Ranke, *Lathyrus articulatus, Gloriosa superba*;

abgestutzt (*truncata*), die Spitze endiget sich mit einer geraden Querlinie, *Liriodendron Tulipifera*;

abgebissen (*praemorsa*), die Spitze endiget sich mit einer ungleichen Querlinie, *Pavonia praemorsa*;

eingedrückt (*retusa*), wenn die Spitze eine Bucht beschreibt, *Amaranthus Blitum, Oxyria reniformis, (Rumex digynus L.), Ervum Ervilia, Vicia sativa, Globularia cordifolia, Rhus lucida*;

ausgerandet (*emarginata*), die Spitze hat eine kleine Kerbe, *Vicia villosa, Coronilla Securidaca, Colutea arborescens;*

verworren (*daedalea*), faltige Blätter, deren Spitze ungleich eingeschnitten, gross und kraus ist, *Scolopendrium officinarum (Asplenium Scolopendrium L.)*;

zweispitzig (*apice incisa*), wenn die Spitze einen Einschnitt hat, *Salisburia adiantifolia (Ginkgo biloba Lin.)*.

dreizähnig (*tridentata*), die stumpfe Spitze hat drei Zähne, *Genista tridentata*.

§. 249.

Nach der Verschiedenheit des Randes sind sie:

glatt oder ganz randig (*integerrima*), deren Ränder vollkommen ganz und glatt, ohne die geringsten Einschnitte oder Zähne sind, *Citrus Aurantium, Ligustrum vulgare, Tragopogon pratensis;*

gezähnt (*dentata*), wenn der Rand kleine horizontal und entfernt von einander stehende Spitzen hat, *Tussilago Farfara, Santolina Chamaecyparissus, Philadelphus coronarius;*

doppelt und dreifach gezähnt (*duplicato—tri-*

plicato dentata), wenn jeder Zahn an einem derlei Blatte wieder gezähnt, oder doppelt gezähnt ist, *Ulmus campestris*;

gesägt *(serrata)*, wenn die spitzen Zähne gedrängt beisammen stehen, und nach der Spitze des Blattes gerichtet sind, *Rosa*, *Fragaria*, *Castanea*, *Passiflora serratifolia*;

doppelt gesägt *(duplicato serrata v. biserrata)*, wenn auf den grösseren Zähnen wieder kleinere sitzen, *Rubus fruticosus*, *Arbutus Unedo*, *Pyrus Aria (Crataegus Aria Lin.)*, *Carpinus Betulus*; sind die Zähne sehr fein und undeutlich, dass man sie kaum mit blossem Auge unterscheidet, so nennt man die Blätter *serrulata*, z. B. *Stellaria holostea*, *Trifolium strictum — rubens* und *alpestre*; eben so auch derlei fein gezähnte Blätter *denticulata*, wie bei *Epilobium tetragonum*, *Salix caprea*;

gekerbt *(crenata)*, wenn der Rand mit kleinen runden Zähnen besetzt ist, *Primula veris*, *Salvia pratensis*, *Viola tricolor*, *Betonica officinalis*, *Mespilus Pyracantha*;

ausgebissen oder genagt *(erosa)*, am Rande mit ungleichen, unförmlichen Ausschnitten, als ob er ausgebissen wäre, *Salvia nilotica — disermas* und *Aethiopis*, *Morus alba*;

eckig *(angulata)*, wenn am Rande Ecken und flache Buchten sind, *Solanum nigrum*;

ausgeschnitten, besser ausgeschweift *(repanda)*, am Rande mit flachen convexen, mit flachen concaven Bögen abwechselnd, *Tropaeolum majus*, *Chenopodium glaucum*, *Solanum pseudocapsicum*, *Alyssum saxatile*;

buchtig *(sinuata)*, wenn diese Bögen oder Ausschnitte gross sind, *Quercus Robur*, *Acanthus mollis*, *Solanum marginatum*;

wellenförmig *(undulata)*, wenn der Rand weiter als die Mitte ist, und sich derselbe mit einem Theile der Fläche auf- und abwärts biegt, *Rheum undulatum*, *Mentha tomentosa (undulata Wild.)*, *Rumex crispus*, *Arctium Lappa*;

gekräuselt *(crispa)*, wenn die erwähnten Biegungen kleiner sind, und das Blatt sich in regelmässige Falten legt, *Malva crispa*, *Mentha crispa*, *Ulmus crispa*;

gewimpert (*ciliata*), am Rande mit steifen Haaren besetzt, *Epimedium alpinum, Sempervivum tectorum, Berberis vulgaris, Cirsium canum (Carduus canus Lin.), Cirsium monspessulanum (Carduus monspessulanus L.).*

randstachelig (*margine aculeata*), wenn der Rand mit Stacheln besetzt ist, *Carduus arabicus, Silybum marianum (Carduus marianus L.), Ilex Aquifolium*;

randdornig (*margine spinosa*), am Rande mit Dornen besetzt, *Agave americana, Aloë perfoliata*;

fadentragend (*filifera*), wenn sich der Rand theilt weise ablöst, und diese Ablösungen Fäden bilden, *Yucca filamentosa*;

knorpelig (*cartilaginea*), wenn der Rand wulstig, hart und weiss, oder gelblich ist, *Aloë variegata, Yucca gloriosa, Saxifraga Cotyledon*;

umgebogen (*revoluta*), wenn sich der Rand nach der unteren Fläche umbiegt, *Lavandula Spica*;

eingebogen (*involuta*), wenn er sich nach der oberen Fläche umbiegt, *Pinquicula vulgaris.*

§. 250.

Hinsichtlich der **Flächen** sind die Blätter:

stielrippig oder **genervt** (*nervosa*), wenn mehrere Bündel von Spiralgefässen in Gestalt von erhabenen Streifen aus dem Blattstiele, als dem Stamme dieses Gefässgeflechtes kommen und sich auf der Unterfläche des Blattes verbreiten, *Veratrum nigrum, Plantago lanceolata — media — major.*

Nach der Zahl der Nerven sind sie dann **ein- zwei- drei- u. s. w. nervig**, z. B. *trinervia* bei *Laurus Camphora, Dianthus Carthusianorum.*

Theilt sich der einzelne Nerve oberhalb der Basis des Blattes regelmässig drei - vier - fünfmahl u. s. w., so entsteht das **dreifach** oder **fünffach gerippte** (*fol. triplinervia, quintuplinervia* bei *Helianthus tuberosus, Laurus Cassia* etc.;

geadert (*venosa*), wenn die aus der Rippe des Blattes entspringenden Gefässe auf dessen Oberfläche sich netz-

förmig verbreiten, *Clusia venosa, Cercis Siliquastrum, Chelidonium majus, Begonia discolor;*

aderrippig (*venoso-nervosa*), wenn aus den Nerven Adern entspringen, *Paris quadrifolia, Tropaeolum majus, Alisma Plantago.*

Fehlen einem Blatte die Nerven oder Rippen, so heisst es *folium enerve*, z. B. *Aloë, Rochea falcata Dec.* (*Crassula falcata Spr.*), *Mesembryanthema;*

fehlen ihm die Adern, so heisst es *folium avene*, *Clusia alba et rosea*;

gefaltet (*plicata*), wenn sie in regelmässige, von der Basis bis zur Spitze des Blattes verlaufende Falten gelegt sind, *Veratrum nigrum, Panicum plicatum, Hemerocallis alba et cerulea* (*Funkia ovata et subcordata Spr.*);

runzlich (*rugosa*), wenn die zwischen dem Adernetze befindlichen kleinen Zwischenräume über jenes sich erheben, und dadurch sowohl auf der oberen als unteren Fläche kleine Erhöhungen und Vertiefungen bilden, *Salvia Sclarea;*

blasig (*bullata*), wenn diese Erhabenheiten grösser sind und Blasen gleichen, *Ocimum Basilicum;*

gruftig oder vertieft (*lacunosa*), wenn die Blasen auf der unteren Fläche, dagegen auf der oberen Vertiefungen sind;

durchstossen (*pertusa*), wenn sich in der Substanz hier und da Löcher zeigen, *Calla Dracontium* (*Dracontium pertusum Mill.*);

punctirt (*punctata*), mit Puncten besetzt, die gegen das Licht gehalten, durchsichtig sind, *Hypericum perforatum — balearicum, Alyssum montanum.*

Andere Unterscheidungsmerkmahle der Blätter, z. B. Verschiedenheit der Farbe, des Ueberzuges und dergl., sind bereits (§. 162 — 179) bei der Oberfläche der Pflanzentheile abgehandelt worden.

§. 251.

Nach der Spaltung der Blattfläche sind sie:

gelappt (*lobata*), wenn sie durch Ausschnitte, die bis zur, oder über die Hälfte reichen, in rundliche Lappen

zertheilt werden, die von einander mehr oder weniger abstehen, *Pelargonium lobatum, Rubus odoratus*[1]).

Nach der Zahl der Lappen sind sie 2- 3- 5- 7- u. s. f. lappig, z. B. *biloba* bei *Bauhinia porrecta, Aristolochia bilobata, Hedysarum Vespertilionis; triloba* bei *Passiflora suberosa, Anemone hepatica, Acer platanoides; quinqueloba* bei *Acer Pseudoplatanus, Humulus Lupulus, Convolvulus roseus (Ipomoea quinqueloba W.)*.

zerschnitten (*incisa*), wenn die Lappen nicht rund, sondern spitz und schmal sind (Fetzen, *laciniae*), *Geranium dissectum*.

zerschlitzt (*laciniata*), wenn diese spitzen und schmalen Lappen wieder zerschnitten, ungleich und zahlreich sind, *Aconitum Napellus, Acer laciniatum du Roi;*

gespalten (*fissa*), rundliche Blätter, an welchen die Einschnitte nicht über die Mitte reichen, die Buchten schmal, und die Ränder gerade sind; diese zerfallen wieder in:

zweispaltige (*bifida*), *Salisburia adiantifolia*;

dreispaltige (*trifida*), *Athanasia annua, Passiflora minima;*

fünfspaltige (*quinquefida*), *Geranium sibiricum;*

vielspaltige (*multifida*), *Potentilla multifida.*

Getheilt (*partita*), wenn die Spaltungen tiefer über die Mitte bis nahe zur Basis gehen; auch diese zerfallen wieder in:

zweitheilige (*bipartita*);

dreitheilige (*tripartita*), *Bidens tripartita, Passiflora incarnata*;

fünftheilige (*quinquepartita*), *Geranium pratense — sanguineum, Hibiscus speciosus, Cussonia thyrsiflora*;

siebentheilige (*septempartita*), *Passiflora caerulea*;

handförmig (*palmata*), wenn der Umkreis nach der Länge über die Hälfte des Blattes in fünf Lappen getheilt ist, *Ficus Carica, Platanus orientalis, Rheum palmatum*;

gefiedertgeschlitzt oder halbgefiedert (*pinnatifida s. semipinnata*), sind längliche Blätter, an welchen der Rand quer und tief, fast bis zur Mittelrippe aus-

geschnitten ist, *Centaurea Scabiosa* und *Calcitrapa, Acanthus spinosus, Serratula radiata, Polypodium vulgare*;

doppelt halbgefiedert *(bipinnatifida)*, wenn die einzelnen Ausschnitte wieder halbgefiedert sind, *Papaver Argemone, Achillea nobilis*;

schrotsägeförmig *(runcinata)*, wenn die Ausschnitte spitz, und nach der Basis des Blattes hin gerichtet sind, *Leontodon Taraxacum, Sisymbrium offic. (Erysimum officinale Lin.), Crepis biennis.*

leierförmig *(lyrata)*, wenn die zu beiden Seiten stehenden Fetzen rundlich sind, auseinander stehen, und an der Spitze ein grosser runder Lappen steht, *Barbaraea vulgaris (Erysimum Barbarea Lin.), Geum urbanum, Brassica Eruca*;

kammförmig *(pectinata)* oder kammförmig gefiederte *(pectinato-pinnata)*, wenn an einem schmalen Blatte auf beiden Seiten die Ausschnitte sehr schmal, gleich lang und dicht beisammen stehend sind, *Achillea alpina, Lavandula dentata.*

1) Die rundlichen Ausschnitte heissen Lappen *(lobi)*, die spitzen und schmalen Fetzen *(laciniae)*, der spitze Zwischenraum, den die Einschnitte bilden, heisst Ecke *(angulus)*, der rundliche Zwischenraum hingegen Bucht *(sinus)*.

§. 252.

Die Arten der zusammengesetzten Blätter sind:

gepaart *(conjugata, geminata, binata vel unijuga)*, wenn aus der Spitze des Blattstieles zwei Blätter entstehen, *Zygophyllum Fabago, Lathyrus sylvestris, Cassia diphylla*;

dreizählig *(ternata)*, wenn am Ende des Blattstieles drei Blättchen beisammen stehen, *Oxalides, Trifolia, Menyanthes trifoliata;*

doppelt dreizählig *(biternata vel duplicato-ternata)*, wenn der Blattstiel sich kreuzförmig theilt, und jede von dessen drei Spitzen drei Blätter trägt, *Corydalis bulbosa (Fumaria bulbosa L.), Epimedium alpinum*;

dreifach dreizählig *(triternata vel triplicato-ternata)*, wenn jedes der letzten Blattstielchen sich wieder in

drei Theile spaltet, und also neun Spitzen entstehen, auf deren jeder drei Blättchen sitzen, *Seriana triternata*, *Aquilegia vulgaris*, *Aralia nudicaulis*, *Sarcocapnos enneaphylla* (*Fumaria enneaphylla L.*);

vierzählig (*quaternata*), wenn am Ende des Blattstieles vier Blättchen stehen, *Zornia capensis* (*Hedysarum tetraphyllum Thunb.*) *Marsilea quadrifolia*;

fünfzählig (*quinata*), wenn des Blattstieles Spitze fünf Blättchen trägt, *Potentilla alba* — *reptans*, *Lupinus albus*, *Rubus fruticosus*;

siebenzählig (*septenata*), *Aesculus Hippocastanum*.

neunzählig (*novenata*), *Lupinus hirsutus*, *Sterculia foetida*;

gefusst (*pedata*), wenn ein gespaltener Blattstiel nur auf der inneren Seite mehrere Blätter trägt, *Helleborus niger* — *foetidus*, *Arum Dracunculus*.

§. 253.

Trägt der Blattstiel auf beiden Seiten mehrere Blättchen, so heissen die Blätter:

gefiedert (*pinnata*), *Robinia*, *Mimosa*.

Nach den verschiedenen Arten der Fiederung sind die Blätter:

ungepaart gefiedert (*impari-pinnata*), wenn an der Spitze des Blattstieles ein einzelnes Blättchen steht, *Robinia Pseudacacia*, *Rosa centifolia* etc.

gepaart oder abgebrochen gefiedert (*pari vel abrupte pinnata*), wenn die Spitze mit zwei Blättchen endiget, *Mimosa pudica*, *Orobus tuberosus*, *Cicer arietinum*, *Cassia marilandica*;

rankig gefiedert (*cirrhose-pinnata*), wo sich der Blattstiel in eine Ranke endiget, *Cobaea scandens*;

ungleich oder unterbrochen gefiedert (*interrupte pinnata*), mit regelmässig abwechselnden grossen und kleinen Blättchen, *Agrimonia Eupatoria*, *Spiraea Ulmaria* — *Filipendula*;

abnehmend gefiedert (*decrescente pinnata vel pinnata foliolis decrescentibus*), wenn die der Spitze des

Blattstieles näher liegenden Blättchen beträchtlich kleiner als die unteren sind, z. B. *Vicia*;

hinablaufend gefiedert (*decursive pinnata*), wenn die stiellosen Blättchen mit Blattsubstanz am Blattstiele so herablaufen, dass das Blatt beinahe wie halbgefiedert aussieht, *Melianthus major*, *Lathyrus latifolius*, *Potentilla fruticosa*, *Scabiosa alpina*; man nennt sie auch geflügelt gefiedert (*alate-pinnata*);

gestielt gefiedert (*petiolato-pinnata*), wenn die Blättchen selbst Blattstiele haben, im Gegensatze der

aufsitzend gefiederten (*sessilia-pinnata*), wo die Blättchen stiellos aufsitzen;

doppelt gefiedert (*bipinnata v. duplicato pinnata*), gefiederte Blätter, deren Theilblättchen auch gefiedert sind, *Tanacetum vulgare*, *Anemone Pulsatilla Lin.* (*Pulsatilla vulgaris Spr.*[1]);

dreifach gefiedert (*tripinnata*, *triplicato-pinnata*), statt einem sind drei gefiederte Blättchen an einem gefiederten Blatte, *Scandix odorata Lin.* (*Myrrhis odorata Spr.*), *Chaerophyllum sylvestre*.

Nach der Anzahl der Paare an einem gefiederten Blatte, die bisweilen sehr gross, bisweilen sehr klein ist, so dass man in seltenen Fällen nur ein einziges Paar findet, wie bei *Cassia diphylla*, heissen sie zwei- drei- vier- fünf- u. s. w. paarig (*bi- tri- quadri- quinque- multijuga*), z. B. *Pisum arvense* — *sativum*, *Orobus vernus*, *Ruta pinnata*, *Cassia longisiliqua* — *occidentalis*;

doppelt gepaart (*bigemina*), wenn der gemeinschaftliche Blattstiel an jeder Spitze zwei Blättchenpaare trägt, *Mimosa Lin.* (*Inga Spr.*) *Unguis Cati*;

dreifach gepaart (*tergemina vel triplicato-geminata*), wenn ein besonderer Blattstiel an jeder Spitze zwei Blättchen trägt, *Mimosa Lin.* (*Inga Spr.*) *tergemina*;

vielfältig zusammengesetzt (*supra decomposita*) oder gefiedert (*multiplicato-pinnata*), sind vielfältig und unordentlich gefiederte Blätter, *Ruta graveolens*, *Conium maculatum*, *Actaea spicata*.

1) Die Blättchen des gefiederten Blattes heissen Fliederblätter (*pinnae*), und die Theilblättchen dieser, Fliederblättchen (*pinnulae*).

§. 254.

In Bezug auf die Erd- und Wasserfläche sind die horizontalen Blätter:

hingestreckt *(humifusa)*, wenn sie flach auf der Erde liegen, *Hypochoeris radicata*;

ein- oder untergetaucht *(demersa seu submersa)*, die sich unter dem Wasserspiegel, oder auf dem Grunde unter der ganzen Wassermasse befinden, *Hottonia palustris, Ranunculus aquatilis, Stratiotes Aloides*;

aufgetaucht oder hervorragend *(emersa)*, deren Blattstiele sich unter dem Wasser befinden, z. B. *Nymphaea*;

schwimmend *(natantia)*, die auf dem Wasserspiegel mit ihrer unteren Fläche liegen und schwimmen, *Lemna, Potamogeton natans*. — Der *Ranunculus polyphyllus* vereinet in sich alle drei Arten dieser Blätter.

§. 255.

Bei mehreren Pflanzenfamilien der niederen Stufe und selbst bei einer der höheren (den Palmen) zeigen sich die Blätter in Hinsicht ihrer inneren und äusseren Beschaffenheit so bedeutend verschieden, dass sie nicht mehr Blätter, sondern Laub *(phyllinum)* genannt werden.

Laub ist überhaupt das verschiedenartig ausgedehnte ganze Gewächs, oder sein aufsteigender Stock, besonders dadurch ausgezeichnet, dass es mit dem Stiele einen fortlaufenden Theil ausmacht. Bei den Palmen und Farren erhält es den Nahmen Wedel *(frons)*, von Einigen auch *flabellum* genannt.

Die Palmen tragen das Laub oder den Wedel an der Spitze ihres einfachen Strunkes, von Einigen auch Palmblätterschopf *(coma frondosa)* genannt. Die vorzüglichsten Arten desselben sind:

der gefiederte Wedel *(frons pinnata)*, *Phoenix, Cycas*;

der schildförmige *(peltata)*, wenn eine tellerförmige Blattsubstanz an der Spitze des Strunkes rund um geschlossen ist, *Corypha*;

der fächerförmige *(flabelliformis seu flabellum)*,

wenn an der Spitze des Strunkes entweder mehrere Blätter kreisförmig ausgebreitet stehen, oder die tellerförmige Blattsubstanz mit vielen regelmässig gefalteten Einschnitten versehen ist, *Chamaerops humilis, Rhapis flabelliformis.*

Das Laub der Farren hat das Eigenthümliche, bei seiner Entwicklung aus der Erde aufgerollt zu seyn (*frons circinata*) und Keimkörner auf seiner unteren Fläche zu tragen.

Die Farren zeigen ihr Laub mannigfaltig, theils trocken und nadelartig, wie *Equisetum*, theils palmartig, wie *Cycas, Zamia*, meistens aber in ein schönes Blatt ausgebreitet, wo es dann auch Wedel (*flabellum*) genannt wird.

Das Farrenlaub ist häufig nackt, oft aber auch mit Schuppen, Haaren und Spreublättchen besetzt, zuweilen einfach oder gefiedert (*frons pinnata*), *Cycas, Zamia* etc.; öfters auch quirlförmig gestellt (*frons verticillata*), wie bei *Equisetum*.

Das Laub der Moose hat theils noch blattähnliches Ansehen, theils besteht es aus weichen, feuchten, lederartigen Lappen, dem Flechtwerke mehr ähnlich.

Das den Flechten und Algen eigene, theils blattähnliche, theils ästige oder röhrige Flechtwerk (*thallus*) unterscheidet sich vom Mooslaube dadurch, dass es gar keinen Unterschied zwischen Stamm, Blatt, oder einem anderen Theile zulässt, sondern nur als Fructificationstragend, die Basis dieser Pflanzenkörper ausmacht.

Es erzeugt in sich Keimpulver und Keimkörner, die es frei oder verborgen trägt.

Es ist von mannigfaltiger Form, als:

borkenartig (*crustaceus*), laubartig (*foliaceus*), strauchartig (*fruticosus*) u. s. w.

Hinsichtlich seiner Substanz ist es:

gelatinös, membranös, krautartig, hornartig und holzig. Es ist selten grün, gewöhnlich grau, braun, gelb und weiss.

Röhren- oder Fädenlaub (*frons tubulosa, tubuli v. fila*), nennt man die gewöhnlich grünen Fäden der Conferven.

§. 256.

Die **Lebensdauer** der Blätter biethet uns eine merkwürdige Verschiedenheit derselben dar, und nirgends zeigt sich der standhafte Einfluss periodisch wirkender Naturgesetze so auffallend, als bei den Erscheinungen der **Belaubung** (des Ausschlagens, *foliatio, frondescentia vel vernatio*), und der **Entlaubung** (des Abfallens der Blätter, *defoliatio, defrondescentia*), die bei gleicher Nahrung, Temperatur und Beschaffenheit der Luft nach der verschiedenen Natur der Pflanzen, in verschiedenen, aber meistens bestimmten Perioden eintreten.

Wie manche Thiere ihre Haare, die Vögel ihre Federn, die Schlangen ihre Häute abwerfen; wie bei Gorgonien und Sertularien die Polypen alljährlich zu bestimmten Zeiten verschwinden und neue erscheinen, eben so verhält es sich an den Gewächsen mit den Blättern und Blüthen, und zwar ersteres immer mit dem Eintritte des Saftes im Frühjahre; sobald dieser erfolgt, schwillt die Wulst oder die Knospe an, der Saft tritt in den jungen Trieb, die Hüllen werden gesprengt, klaffen auseinander und fallen ab; während die Blätter bei dem fortgesetzten Zuströmen des Saftes und unter dem wohlthätigen Einflusse der Wärme und des Lichtes sich immer mehr entwickeln.

Auch die Zeit der Entlaubung ist bei den verschiedenen Pflanzen sehr verschieden. Einige grünen immer, oder verlieren ihre Blätter wenigstens nicht regelmässig in bestimmten Zeiträumen (*fol. persistentia v. sempervirentia*), z. B. die Blätter der Nadelhölzer, wie mehrerer Pinusarten, *Cupressus*, *Thuja*, *Ilex Aquifolium*, *Aucuba japonica*, *Viscum album*, *Vinca*, *Ruscus* u. m. a., sie sind gewöhnlich fest und lederartig, und enthalten harzige, oder ölige Säfte in mehr oder weniger reichlicher Menge.

Andere, und zwar die meisten Pflanzen, stossen hingegen ihre Blätter alle Jahre in bestimmten Perioden ab (*fol. decidua seu annua*); bei manchen fallen die Blätter schon in der Mitte des Sommers ab, wie bei *Aesculus Hippocastanum*; und bei einigen ist der Blätterabfall so be-

schleuniget, dass der noch blühende Stengel schon wieder blattlos wird (*folia caduca*).

In der Regel entspricht ihr Abfall der Zeit, zu welcher die Knospen sich enthülleten; so stossen die Loniceren, *Ribes Grossularia* und *Aesculus Hippocastanum* ihre sehr früh hervorgetretenen Blätter auch früh ab, dagegen verlieren *Robinia Pseudacacia*, *Quercus* u. m. a. ihre spät im Frühlinge erschienenen Blätter auch spät im Herbste. Doch behalten auch einige Pflanzen ihre Blätter sehr lange, obgleich sie früh ausschlagen, z. B. einige *Salices*, *Viburnum Opulus*, *Prunus Armeniaca* u. m. a.

Viele, besonders die Sommergewächse, werfen ihre Blätter in derselben Zeitfolge, wie selbe entstanden sind, ab, so dass zuerst die Wurzelblätter und zuletzt die obersten Stengelblätter abfallen; in einer ähnlichen Ordnung fallen auch die Fliederblättchen der *Robinia Pseudacacia* vom Hauptstiele ab, und dieser sitzt oft wie ein Gerippe, ehe er selbst abfällt. An anderen wird im Herbste das Laub trocken, bleibt aber sitzen, bis neue Blätter ausschlagen, wie die Eiche, Hainbuche und weisse Buche.

Dieses Blätterabfallen kündigen mehrere vorangehende Erscheinungen an; sie kommen, ehe sie abfallen, in einen, dem Alter der Thiere, oder einem vom kalten Brande ergriffenen thierischen Gebilde, das vom gesunden Körper abgestossen wird, nicht unähnlichen Zustand, verlieren ihre lebhafte grüne Farbe und werden gelb, roth oder braunfleckig, schrumpfen ein, oder verwelken ganz.

§. 257.

Die Erforschung der Ursache dieses periodischen Blätterabfalles veranlasste, so wie manche der pflänzlichen Lebenserscheinungen, bei den Naturforschern vielfältige, einander widersprechende Hypothesen.

Duhamel suchte die Ursache in einem Missverhältnisse der häufigen Blätterausdünstung zur geringen Feuchtigkeitseinsaugung der Wurzel im Herbste, wesswegen die Blätter zu wachsen aufhören und austrocknen, während

die Zweige noch fortwachsen. Ausser anderem widerspricht dieser Annahme schon die bekannte Thatsache, dass die Blätter der immer grünen Pflanzen im Herbste dennoch nicht abfallen, wenn gleich die Wurzel für sie nicht so viel Nahrung im Winter als im Sommer einsaugt. —

Mustel [1]) glaubte die Ursache im Gegentheile gefunden zu haben. Da die Blätter im Herbste weniger ausdünsten, häufen sich zu dieser Zeit die Säfte an, wodurch an der Basis des Blattstieles ein Querbruch entstehe, durch den sich das Blatt vom Stamme trenne; — allein die Eichenblätter fallen erst im Frühlinge ab, da sie doch schon im Herbste abgestorben sind.

Murray [2]) suchte den Grund an der unter dem Blattstiele hervorwachsenden Knospe, die anschwelle und den Blattstiel abdrücke. Dagegen spricht der Umstand, dass die immer grünen Pflanzen Knospen treiben, ohne die Blätter abzustossen, und dass die Fichtenblätter an Stellen abfallen, wo keine Knospen hervortreten.

Das Abfallen der Staubfäden und Pistillen, der Blumen- und Kelchblätter, des Blumenstieles mit der reifen Frucht, das Aufspringen der Pericarpienwände, das Voneinanderweichen der Schotenvalveln, das Absterben der letzten Wurzelende und dergl., gehen auf gleiche Art vor sich, wie die Trennung des Blattstieles; alle diese Trennungen sind die nothwendige Folge des periodischen Laufes des Lebensprocesses der ganzen Pflanze; dass übrigens durch die angeführten Momente die Defoliation so wie jede andere Trennung irgend eines Theiles von der Pflanze (partieller Tod) begünstiget, beschleuniget oder auch verzögert werden könne, wird von keinem Phytologen bestritten werden, aber das Grundursächliche können sie nicht seyn.

1) Traité théoretique et pratique.

2) Opuscula I. p. 138.

§. 258.

Durch die Blätter und alle blattartigen Ueberzüge wird, gleich den Lungen und der Haut der Thiere, durch

Einsaugung und Aushauchung von Luft und Wasser, die eigenthümliche Mischung der flüssigen und festen Pflanzentheile erhalten, und hierdurch zur Ernährung, so wie zum ganzen Vegetationsprocesse wesentlich beigetragen.

Die Blätter leben in chemischer Hinsicht in derselben Umgebung wie die Wurzeln — beiden biethet sich Sauerstoff, Kohlen- und Wasserstoff dar, nur in verschiedenen Formen.

Dass die Pflanzen nur in einer Luft gedeihen, die Sauerstoffgas und Kohlensäure enthält, ist durch vielseitige Versuche und Beobachtungen ausser allen Zweifel gesetzt. —

Priestley[1]) war der erste, der nachwies, dass die grünen Pflanzentheile unter Wasser gesenkt, bei Einwirkung des Sonnenlichtes, Sauerstoffgas aushauchen, was durch Ingenhousz's[2]) und Senebier's[3]) Versuche bestätiget wurde. Saussure[4]) berichtigte durch fortgesetzte Untersuchungen in der neueren Zeit diese Entdeckung, die von Grischow[5]) wiederhohlt und theils bestätiget, theils berichtiget wurden.

Saussure fand, dass im Wasserstoff-, Stickstoff- und Kohlenoxydgase die Pflanzen bald sterben, oder doch erkranken, und kümmerlich wachsen, mit Ausnahme der Sumpfpflanzen, die noch am längsten ausdauern, aber sehr wenig Sauerstoffgas entwickeln.

Er beobachtete ferner, dass gesunde Pflanzen in einer Mischung aus 11 Theilen Stickstoffgas und 1 Theile kohlensaurem Gas bald sterben, da sie doch in, mit eben so vielem kohlensauren Gase gemischter atmosphärischer Luft sehr lebhaft vegetiren, wobei sie die Kohlensäure in ein fast gleiches Volumen Sauerstoffgas umändern.

Senebier bemerkte, dass Pflanzen unter Einwirkung des Sonnenlichtes in Wasser gesenkt, wenn dasselbe vorher gekocht wurde, oder Kali enthält, kein Gas entwickeln, dagegen aber viel Sauerstoffgas entbinden, sobald frisches Brunnenwasser, und noch mehr, wenn mit Kohlensäure geschwängertes Wasser angewendet wurde.

1) Experiments on different branch. of natur. Phil.

2) Versuche mit Pflanzen. Leipzig 1780 und Wien 1786.

3) Physiologie végétale. Génève. 8.

4) Recherches chymiques sur la Vegetation.

5) Physisch-chemische Untersuchungen über die Athmungen der Gewächse.

§. 259.

Dass gesunde grüne Blätter im Sonnenlichte kohlensaures Gas aus der Atmosphäre einsaugen und Sauerstoffgas aushauchen, dagegen aber im Schatten und zur Nachtszeit, auch wenn sie kränkeln und nicht grün sind, im Gegensatze Sauerstoffgas einsaugen und kohlensaures Gas aushauchen, ist durch Saussure's und Grischow's Versuche und Beobachtungen ausser Zweifel gesetzt. Die Flechten und Schwämme saugen unter allen Umständen bloss Sauerstoff ein und hauchen Kohlensäure aus, welche bei den Schwämmen zugleich mit Stickstoff- und Wasserstoffgas verbunden ist.

Das Athmen der Pflanzen kömmt demnach nur periodisch, d. i. des Nachts, mit jenem der Thiere überein, am Tage hingegen verhält es sich umgekehrt.

Durch beide gegenseitige Functionen soll jedoch, nach der Meinung der meisten Phytologen, der Atmosphäre weder an Sauerstoff noch an Kohlensäure eine merkliche Vermehrung mitgetheilt werden, weil erstens unmöglich alle Blätter zugleich von der Sonne beschienen werden, zweitens, weil der ausgehauchte Sauerstoff wieder theils von den beschatteten Blättern, theils von Thieren und endlich von der Dammerde unaufhörlich angezogen wird.

Eben so verhält es sich mit der ausgehauchten Kohlensäure, die zur Nachtszeit mit dem Thaue unaufhörlich niedergeschlagen und im Sonnenscheine von den Pflanzen in gleicher Menge absorbirt wird, als sie dieselbe im Schatten von sich geben.

Dagegen behauptet Schultz [1]), dass, wenn man auch die Sauerstoffaushauchung gänzlich von der Lichteinwirkung, und die Sauerstoffabsorption von der Einwirkung der Finsterniss abhängig halten wollte, doch, wenn man die

Summe und Dauer der Lichteinwirkung während der Vegetationszeit in den langen Tagen des Sommers gegen die kurze Dunkelheit der Nächte vergleichet, leicht zu erachten seyn müsse, dass die damit im Verhältnisse stehende Sauerstoffaushauchung ungemein überwiegend gegen die Sauerstoffeinsaugung seyn, und da ferner ohne Kohlensäure-Zersetzung kein Wachsen und Zunehmen der Pflanzensubstanz möglich ist, nothwendig der zur Säurebildung verwendete Sauerstoff, wenn nicht ganz doch grösstentheils wieder ausgeschieden werden muss; endlich wird die Nachts von den Blättern ausgehauchte Kohlensäure von der atmosphärischen Feuchtigkeit und dem Boden absorbirt und so wieder der Wurzel zugeführt.

1) Natur der lebendigen Pflanze.

§. 260.

Welche von beiden Blattflächen diese Functionen übt, oder ob die eine diese, die andere jene Function übe, ist noch nicht vollständig ausgemittelt; die meisten Beobachtungen sprechen jedoch dafür, dass die Aushauchung vorzugsweise durch die obere Blattfläche geschehe, wozu sie um so mehr geeignet, da sie dem Sonnenlichte mehr ausgesetzt ist und der Sauerstoff durch ihre scheinbar geschlossenen Zellenwände eben so gut entweichen kann, als er im Thiere durch die geschlossenen Lungenbläschen den eben so unwegsamen Wänden der Gefässe sich mittheilt.

Nach Guettardi's, Duhamel's und Bonnet's Beobachtungen wurde die Ausdünstung grösstentheils unterbrochen, wenn sie die obere Blattfläche firnissten.

Eine fernere nothwendige Bedingung zur Aushauchung des Sauerstoffgases ist die Lebensthätigkeit der Pflanzen, welche vom Reitze des einwirkenden Sonnenlichtes aufgeregt, die Zersetzung des kohlensauren Wassers dergestalt bewirkt, dass Sauerstoff entbunden, Kohlen- und Wasserstoff dagegen fixirt und assimilirt werden, denn sobald die Blätter anfangen zu welken, sich zu entfärben und abzufallen, hört diese Function auf.

Uebrigens variirt diese Blätterfunction im Grade sehr stark, nach ungleichen Pflanzen, ungleicher Jahreszeit,

Tageszeit, dem mehr oder weniger gesunden Zustande der einzelnen Individuen von derselben Species und nach mehreren anderen Verhältnissen.

Im Allgemeinen hauchen die Blätter der Wassergewächse und die sehr saftigen und fleischigen Blätter mancher Pflanzen, z. B. *Sempervivum*, *Aloë*, *Cactus*, die Conferven u. m. a. den Sauerstoff reichlich aus.

§. 261.

Die Aushauchung des Sauerstoffgases steht mit der grünen Farbe der Blätter in der innigsten Verbindung; denn da die grüne Farbe in der Reihe der Regenbogenfarben gerade zwischen den beiden äussersten, der rothen und violetten, mitten inne steht, da sie einerseits von der gelben, anderseits von der blauen begrenzt wird, und da ferner alles dafür spricht, dass die rothe und gelbe Farbe mehr oxydirt, die blaue und violette aber mehr hydrogenisirt sind, so ist höchst wahrscheinlich die grüne Farbe der Ausdruck der Indifferenz zwischen beiden Aeussersten, d. i. sie entsteht, wenn das Sonnenlicht so viel Sauerstoff angezogen hat, als Wasser- und Kohlenstoff zurückbleiben. Diese Theorie scheinen mehrere Erscheinungen zu bestätigen; die grüne Farbe der Blätter verliert sich nach und nach wie die Farbe aller Pflanzentheile, mit dem seine Periode allmählig ablaufenden Pflanzenleben, und durchläuft von der Evolution der Pflanze bis zur Fruchtbildung mannigfaltige Farbentöne; eben so bemerken wir diese Farbenveränderung als Ausdruck des gekränkten Lebensprocesses bei den dem Sonnenlichte entzogenen Pflanzen (*étiolement* der Franzosen), sie haben eine bleichgelbe Farbe und ein zartes Gewebe, wenn sie, wie z. B. die Endivien, Spargel u. dgl., bedeckt werden; in diesem Zustande sind sie reichhaltig an oxydirtem Schleime, wie der süsse Geschmack ihres Gewebes beweiset, indem sie wenig eigenthümliche carbonisirte und hydrogenisirte, dagegen aber mehr ursprüngliche Stoffe enthalten.

Schon Meese [1]) bemerkte, dass gebleichte Pflanzen weniger einsaugen und ausdünsten, ihre Lebensthätigkeit also schwächer wirke; auch liefern derlei Pflanzen bei der

chemischen Untersuchung nichts als kohlensaures Wasser, Zuckerstoff und Schleim.

Erst wenn der Reitz des Sonnenlichtes die Pflanzen bethätiget, entledigen sie sich des überflüssigen Sauerstoffes und bilden jene harzigen und öligen Substanzen, die wir mit dem grünen Pigmente verbunden finden; die harzige Natur dieses grünen Farbestoffes bestätiget auch dessen vollkommene Auflösung im Weingeiste.

Dass dem Wasserstoffe, welcher in mancher Rücksicht, besonders durch seine grosse Capacität zum Sauerstoffe, dem Lichte ähnlich ist, ein grosser Einfluss zur Erzeugung der grünen Farbe der Blätter zugeschrieben werden müsse, bestätigen mehrere Beobachtungen; so wissen wir z. B. dass die Blätter ihre grüne Farbe in Bergschwaden behalten. Senebier beobachtete, dass Pflanzen in Luft gezogen, die Wasserstoffgas enthielt, viel kräftiger wuchsen und in der Dunkelheit grüner blieben als andere, die in reiner Luft erzogen wurden; so ist der Keim der Salsolen und des *Nelumbium* mitten im Eiweisse immer grün, diess muss nothwendig von einer Entwickelung des Wasserstoffes herrühren, der auch ohne Zutritt des Sonnenlichtes sich mit dem Kohlenstoffe verbindet.

1) Journal de physique.

§. 262.

Die Blätter inspiriren und exspiriren aber nicht allein gasförmige Flüssigkeiten, sie saugen auch dunstförmige und tropfbare Flüssigkeiten ein, und dünsten sie aus; in dieser Hinsicht kommen die Vegetabilien jenen Thieren einigermassen nahe, welche beim Athmen Wasser einziehen. Ihre Function ist daher auch jener der Wurzelzasern analog, nur in entgegengesetzter Richtung.

Bonnet sagt daher richtig, die Gewächse seyen eben so gut mittelst der Blätter in die Luft gepflanzt, als mittelst der Wurzelzasern in die Erde [1]).

Wir sehen eine Menge Pflanzen, mitunter grosse und starke, die unbedeutend kleine Wurzeln haben, dennoch sehr frisch fortwachsen. — In den dürren Sandwüsten des heissen Afrika, wo es oft Jahre lang nicht regnet und wo

die Menge des Regens in Jahrhunderten kaum einen Zoll Höhe beträgt, wachsen die saftreichen *Cactus* zu einer oft erstaunlichen Höhe empor; die schwache unbedeutende, im heissen dürren Sande schmachtende Wurzel, ist nicht im Stande, ihnen hinreichende Nahrungsflüssigkeit zuzuführen; sie können sich also nicht anders ernähren, als indem sie mit ihrer grünen Oberfläche die ernährenden Luftflüssigkeiten einsaugen; so bedarf *Ficus Sycomorus* in Abissinien fast keines Regens und wird Jahrhunderte alt; Macartney sah auf der Insel St. Jago des grünen Vorgebirges, wo es seit drei Jahren keinen Tropfen geregnet, die Affenbrotbäume sehr frisch vegetiren.

Einige Pflanzen scheinen sich bloss aus der Luft zu ernähren, wie z. B. das merkwürdige *Acrides odoratum* in Cochinchina, das aus den Wäldern nach Hause gebracht und in die Luft gehangen, viele Jahre fortwächst, blühet, und durch den Wohlgeruch seiner häufigen Blüthen die Einwohner ergötzt, ja sogar Samen trägt [2]).

Rafn [3]) erwähnt eines Falles, dass ein vorher überaus feuchtes Treibhaus ganz trocken wurde, als man saftige Pflanzen vom Kap in dasselbe brachte.

Eben so sehen wir in unsern Gewächshäusern, wie durch künstliches thauartiges Besprengen der Pflanzen von oben her, das freudige Wachsthum derselben begünstiget wird.

1) Rudolphi legte ein unteres Stengelblatt vom Ackersenf *(Sinapis arvensis)* in ein Glas voll Wasser, so dass es bis an den Blattstiel darin hing, die Pflanze selbst aber lag ganz trocken auf dem Fenstergesimse; bei öfterer Erneuerung des Wassers erhielt sich die Pflanze gegen drei Wochen, trieb neue Blätter und Blumen und nachdem jenes Blatt verfaulte, verwelkte auch die Pflanze.

2) Hundeshagen meint, man habe auf die Pflanzenernährung aus der Atmosphäre einen zu hohen Werth gelegt, und bei einem grossen Theile solcher Gewächse unbeachtet gelassen, dass sie ihr Hauptwachsthum bei regnichter, trüber Witterung vollbringen, nachher aber in sehr langen Zwischenräumen wenig Nahrungszuschuss bedürfen, weil sie einerseits sehr wenig ausdünsten, anderseits zur Fortsetzung neuer Gebilde so lange den Saftvorrath verwenden, bis sie unter periodisch wiederkehren-

den günstigen Verhältnissen (Regenwetter) sich gleichsam wieder sättigen können. Sie verhielten sich also hierin wie gewisse Thiere, welche nach einer vollständigen Sättigung sehr lange nicht zu fressen (Schlangen) oder zu saufen (Kamehle) brauchen.

3) Entwurf einer Pflanzenphysiologie. Kopenhagen und Leipzig 1798.

§. 263.

Eben so ist die Ausdünstung der Pflanzen ausser allem Zweifel; sie zeigt sich uns durch das Aufsteigen der Nebel und Dünste, vorzüglich aus Wäldern und Wiesen; hierin liegt der Grund, warum mit dem Auslichten der Wälder, dem Austrocknen der Sümpfe und dem vermehrten Anbau des Bodens sich das Klima ändert, wie wir an Deutschland seit Tacitus Zeiten sehen.

Die Menge der Ausdünstungsmaterie richtet sich nach der Jahres- und Tageszeit, so nimmt die Ausdünstung gegen den Herbst immer mehr ab; ferner nach dem Alter und der Lebenskraft der Gewächse und nach dem verschiedenen Einflusse äusserer Reitze, besonders des Lichtes und der Wärme. Aus den hierüber vorgenommenen Beobachtungen ergibt sich, dass jüngere Blätter bei weitem stärker ausdünsten als ältere, so wie alle steifen, lederartigen, sehr dicken, fleischig und fett anzufühlenden, und die mehr als einen Sommer dauernden Blätter am wenigsten ausdünsten. Die Verdünstung erfolgt am lebhaftesten unter der unmittelbaren Einwirkung des Sonnenlichtes, auch ist sie von Morgens bis Mittags stärker, als von Mittags bis Abends.

Auch der Standort der Gewächse hat einen mächtigen Einfluss; Pflanzen in feuchtem Boden dünsten weniger aus als im trockenen, bergigen, daher sind die *Valeriana, Angelica, Arnica, Digitalis* und mehrere andere ätherischölige oder harzige Arzeneygewächse immer wirksamer, wenn sie von Bergen gesammelt werden, als von Wiesen oder aus Gärten, weil in der dünneren Luftschichte hoher Gebirge (nach physischen Gesetzen) die Ausdünstung immer schneller und besser vor sich geht.

Im Ganzen verlieren die Pflanzen durch die Ausdünstung der Blätter den grössten Theil der Flüssigkeit, die ihre Wurzeln einsaugen; das Verhältniss des eingesogenen zum ausgedünsteten Wasser ist nach Senebier im Maximum wie 15:13 im Minimum wie 4:1; desswegen wird ein entlaubter Zweig in Wasser gestellt, schwerer als ein belaubter, weil jenem die Ausdünstungsorgane fehlen.

Nach Wodward's Versuchen soll eine Pflanze aufs wenigste 46 Mahl mehr Wasser ausdünsten, als sie zu ihrer Nahrung verwendet.

Hales fand, dass an trockenen und warmen Tagen eine Sonnenblume 20 Unzen expansiver Flüssigkeiten durch ihre Blätter verlor, und glaubt die Geschwindigkeit, womit der Saft in dieser Pflanze aufgestiegen war, auf 45⅓ Zoll in 12 Stunden berechnen zu können.

Man weiss aus der Erfahrung, dass ein Baumblatt binnen 24 Stunden 10 Gran Wasser ausdünstete, folglich dünstet ein Baum mit 20,000 Blättern während eines Tages 30 Pfund Wasser aus.

§. 264.

Die beiden Functionen der Blätter (Einsaugung und Ausdünstung) haben den wichtigsten und wesentlichsten Einfluss nicht nur auf den gesammten Vegetationsprocess der Pflanzen, sondern auch selbst auf die grosse Haushaltung der Natur. Die Blätter sind daher Organe, durch welche die höhere Lebensthätigkeit der Pflanzen vermittelt wird, der Nahrungssaft setzt seine polarischen Stoffe in ihren Zellen ab und wird dann als indifferente Flüssigkeit exhalirt.

Die Blätterfunction ist die nothwendige Bedingung zur Verarbeitung des Nahrungssaftes, der hierdurch bewirkten Erzeugung des Bildungssaftes *(Cambium)* und der eigenthümlichen Pflanzensäfte; daher ist die Belaubung der Bäume zum Ansetzen und Reifen der Früchte so nothwendig; — desswegen geht die Wurzel aus, wenn dem Baume seine Blätter gänzlich geraubt werden; — daher das Absterben ganzer Waldungen durch den Raupenfrass.

Die Thätigkeit, mittelst welcher die Pflanze sich ihres Ueberflusses durch Ausdünstung entlediget, wirket als Lebensreitz auf die übrigen Functionen, denn, je mehr eine Pflanze ausdünstet, desto gesunder ist sie; doch kann auch leicht ein Uebermass Statt finden, besonders wenn nicht bloss rohe Nahrungsflüssigkeit, sondern auch assimilirte und eigenthümliche Säfte ausgeschieden werden. Die plötzliche und heftige Einwirkung der Sonnenstrahlen nach einem heftigen Staubregen veranlasst nicht selten das Ausschwitzen oxydirten Schleimes und süsser Tropfen, die man unter den Nahmen des Honig- oder Mehlthaues, der Lohe (*Melligo*) kennt; hierdurch werden Schwärme von Blattläusen (*Aphiden*) angelockt, deren junge Brut, einem feinen Mehle gleich, die Blattflächen, Aeste und Stengel überzieht, und sie dadurch unfähig zu ihren Functionen und sogar absterben macht, daher Reaumur verleitet wurde, diesen Mehlthau als eine Absonderung der Blattläuse anzusehen.

§. 265.

Auch auf das ganze Triebwerk der Natur wirkt die Ausdünstung der Blätter sehr mächtig ein. Da beim Uebergange des tropfbaren in den dunstförmigen Zustand desto mehr Wärme gebunden wird, je schneller dieser Uebergang vor sich geht, so muss hierin der Hauptgrund von der niedrigeren Temperatur liegen, welche die Säfte lebender Pflanzen bei der stärksten Sonnenhitze zeigen; desswegen gewährt der Schatten eines belaubten Baumes immer eine beträchtlichere Kühlung als der Schatten lebloser Gegenstände.

Unendlich weit ausgebreitet ist der Einfluss, den die Ausdünstung der Blätter auf die ganze Atmosphäre, auf die Erde und ihre Gewässer übt. Waldige Länder sind nicht allein kühler, sondern auch reicher an Regen als Steppen und Sandwüsten, wo die Pflanzenlosigkeit mit dem Mangel an Regen in Wechselwirkung steht. Alle Ströme der Erde erzeugen sich auf Waldgebirgen, und wenn gleich der geschmolzene Schnee die erste Quelle derselben ist, so würde doch diese sich nie gleich bleiben,

und nie würde sie zu einem Strome anwachsen, wenn nicht Wälder und Gebüsche durch Ausdünstung unaufhörlich den nöthigen Wasservorrath darböthen.

§. 266.

Eine andere merkwürdige Erscheinung biethen uns mehrere Pflanzen, am deutlichsten aus der Familie der Leguminosen dar, indem sie die Richtung der Blätter periodisch wechseln, welche Erscheinung, da sie gewöhnlich Abends eintritt, der Schlaf der Blätter genannt wird. Die Blätter hängen entweder so herab, dass die obere Fläche nach Aussen, die untere aber nach Innen gerichtet ist, wie bei den Acacien; oder sie schlagen sich nach vorne horizontal gegen die Spitze zusammen, wie bei der *Gleditschia*; oder aber sie richten sich auf, und stehen senkrecht zusammen, wie bei *Lotus*, *Colutea* und *Vicia Faba*.

Das Ursächliche dieser Erscheinung glaubte man im Mangel des Lichtreitzes gefunden zu haben, allein wenn gleich dem Lichtreitze ein nicht unbedeutender Einfluss auf diesen periodischen Wechsel der Blätterrichtung, so wie auf alle Pflanzenfunctionen zuzugestehen ist, so kann er doch nicht als das Grundursächliche desselben angenommen werden; denn wenn das Oeffnen und Schliessen der gefiederten Blätter mit dem Wechsel des Sonnenlichtes im beständigen und genauen Verhältnisse stände, so würde es sich nicht so bestimmt nach der Tageszeit richten, indem manche Pflanzen im Sommer erst um 6 oder 7 Uhr ihre Blätter öffnen, wenn es gleich vorher viel heller gewesen ist als an manchen trüben Wintertagen um 12 Uhr Mittags; auch schliessen sie sich schon oft um 5 Uhr Abends, wo im Sommer die Helligkeit fast gar nicht abgenommen hat. — *Oxalis stricta* öffnet ihre Blätter zur bestimmten Stunde, sie mag im Lichte oder im Finsteren stehen; ja wir sehen empfindliche junge Pflanzen ihre Blätter bei zu hellem Lichte sogar schliessen, die sie erst dann wieder öffnen, wenn das Licht minder blendend ist.

§. 267.

Eben so wenig kann man diese periodische Richtung der sogenannten schlafenden Blätter einer durch Lichtüberreitzung hervorgebrachten Erschlaffung zuschreiben, weil sie sich im Gegentheile bisweilen viel stärker aufrichten und an den Stamm oder Blattstiel andrücken, um ihre untere Fläche nach Aussen zu wenden, wie z. B. die Mimosen, Acacien u. dgl. Wir können demnach den Grund dieser periodischen Erscheinung nur in den Perioden des allgemeinen Naturlebens, deren Ursächliches uns unbekannt ist, finden, so wie sich überhaupt alle Vegetationsperioden hierauf gründen; so fällt mit der Erhöhung der äusseren Lebensbedingungen im Sommer die Blüthenperiode, mit der Verminderung derselben im Winter die Erschöpfungs- und Ruhezeit zusammen.

Das Wachen und Schlafen der Pflanzen ist überhaupt von äusseren Einflüssen nicht abhängiger als jenes der Thiere. Bei grosser Hitze und blendendem Lichte erhohlen sich Pflanzen wie Thiere durch den Schlaf, und so wie im Thiere eine Angewöhnung entsteht, zu bestimmten Stunden zu schlafen eben so ist es der Fall mit den Pflanzen.

De Candolle brachte Pflanzen in ein finsteres Zimmer, das er des Nachts durch Lampen erhellte; Anfangs öffneten die Pflanzen ihre Blätter und Blüthen im Finstern, und schliefen des Nachts beim Lichte, doch allmählig änderten sie ihre Gewohnheit, sie schliefen am Tage und wachten des Nachts.

§. 268.

Zur Blattbildung gehören noch: die After- und Nebenblätter, die Hülle, die Ausschlagsschuppen, die Tute, der Schlauch, die Blase und das Blatthäutchen.

Sie haben alle den anatomischen Bau der Blätter, und üben deren Function.

Die Afterblätter oder Blattansätze (*stipulae, auriculae W.*) sind kleine Blättchen, welche seitwärts an der Basis der gewöhnlichen Blätter, besonders der höhe-

ren Pflanzen vorkommen und der Form der Blätter bisweilen vollkommen ähnlich sind, wie bei *Salvia officinalis*, gewöhnlich aber eine von diesen ganz abweichende Gestalt haben, z. B. gefiedert-geschlitzt oder halbgefiedert (*pinnatifida*), wie bei *Viola tricolor*, dessen Hauptblätter ganz sind, und so im Gegensatze einfach bei zusammengesetzten Blättern.

In der Regel sind sie kleiner als ihr Hauptblatt, manchmahl kaum bemerkbar; doch gibt es Ausnahmen, wo die Afterblätter mit dem Blatte gleich gross, selbst beträchtlich grösser als jene sind, z. B. *Lathyrus Aphaca*, *Vicia pisiformis*.

Nach ihrer verschiedenen Form werden sie wie die Blätter unterschieden.

In Hinsicht der Farbe sind sie gleich den Blättern ungefärbt (grün), oder gefärbt, z. B. weiss und glänzend bei *Illecebrum*.

Man findet sie am häufigsten und am grössten in der Familie der Leguminosen, jedoch mitunter auch bei mehreren anderen, z. B. bei den Rubiaceen, Polygoneen, Cistusarten u. m. a. Bei den Jungermannien, wo sie unter dem Stämmchen vorkommen, nennt man sie *amphigastria*.

Die Arten einer Gattung, welche Afterblätter haben, heissen *stipulatae v. stipulares*, im Gegensatze jener, welchen sie fehlen, und die *exstipulatae*, *exstipulares* genannt werden, wie bei *Cistus*, *Salix* u. s. w.

Sie stehen in der Nähe des Blattstieles oder des Blattes, gewöhnlich zur Seite (*laterales*), bei *Lotus tetraphyllus*; seltener gegenüber (*oppositifoliae*), bei *Trifolium pratense*; zuweilen oberhalb des Blattes (*intrafoliaceae*), bei *Ficus Carica*, *Morus nigra et alba*; oder unterhalb desselben (*extrafoliaceae*), bei *Astragalus Onobrychis*.

Sie sind selten einzeln (*solitariae*), wie bei *Melianthus major*, *Astragalus Onobrychis*; gewöhnlich gepaart (*geminae*), wie bei *Pisum*, *Lathyrus annuus*, *Coronilla coronata*, *Pelargonium roseum*.

§. 269.

Die **Ausschlagsschuppen** (*ramenta*) sind kleine oft borstenartige, dünne, gewöhnlich trockene, einer dürren Oberhaut ähnliche Blättchen, die bald an den Blattwinkeln, bald zerstreut am Stengel stehen, und gleichsam als die ersten misslungenen Versuche zur Blattbildung zu betrachten sind. Die äusseren sind gewöhnlich trocken, spröde und von brauner, röthlicher oder gelblicher Färbung, die inneren dagegen sind weicher und saftiger, haben eine blassgrüne Farbe, und nähern sich demnach schon den Blättern. Sie erscheinen beim Ausschlagen der holzartigen Gewächse an den jungen Trieben, fallen in der Regel nach der Knospenentwickelung ab, wie bei der Linde, und bleiben nur bei einigen, z. B. der Eiche, länger stehen.

Am grössten und deutlichsten findet man sie an *Ficus elastica*, *Aesculus Hippocastanum*, *Acer* und *Tilia*.

§. 270.

Das **Blatthäutchen** (*ligula L. collare Rich.*), ist ein zartes, meist durchscheinendes, am Blattgrunde röhrig zusammengerolltes und mit dieser Röhre den Stengel umfassendes Afterblatt, das sich nur bei Gräsern und zwar stets vorfindet; es zieht sich aber öfters sehr zurück und erscheint dann nur als ein abgerundeter, ohrförmiger, etwas steifer und gefärbter Fortsatz, der an beiden Seiten des Blattgrundes hervortritt (*ligula biaurita*), z. B. *Festuca ovina* — *glauca*; es scheint eine blosse Duplicatur der Oberhaut zu seyn; wo es beinahe schon ganz zu fehlen scheint, spricht es sich durch eine Querreihe feiner Cilien aus (*ligula ciliata*), z. B. *Holcus lanatus*.

Es ist ferner:

ganz bei *Poa pratensis*;

gespalten bei *Alopecurus monspeliensis Lin.* (*Polypogon monspeliensis Spr.*);

zerschlitzt (*lacera*) bei *Bromus mollis*, *Agrostis australis Lin.* (*Gastridium australe Spr.*);

haarbüschlig (*fasciculata*) bei *Arundo Phragmites*;

abgestutzt *(truncata)* bei *Avena fatua, Poa angustifolia;*

langgespitzt *(acuminata)* bei *Phalaris paradoxa.*

§. 271.

Die Tute *(ochrea vel pericladium)* ist eine walzenförmige Scheide, die den Grund der Blumenstiele bei einigen Gräsern, z. B. *Cyperus,* oder des Stengels, *Polygonum,* umgibt.

Die Luftblase *(ampulla)* ist ein runder, aus dünner Haut gebildeter, mit sehr sauerstoffreicher atmosphärischer Luft gefüllter Theil, der sich an den Wurzeln, Stengeln, oder Blättern einiger Wasserpflanzen findet; *Utricularia, Fucus vesiculosus.*

Die Scheide *(vagina)*, der untere Theil eines Blattstieles, eines sitzenden Blattes, oder Blattansatzes, wodurch ein Stengel scheidenartig eingeschlossen wird; das Blatt bekömmt dann den Nahmen eines scheidenartigen *(vaginans)*, so wie der Stengel den eines mit einer Scheide umschlossenen *(vaginatus).*

Der Schlauch *(utriculus L., ascidium Wild.)*, ist ein zum hohlen Cylinder zusammengewundenes Blatt; nach Voigt eine Erweiterung eines Cirrhus als hohler Schlauch oder Rohr, das mit klarem Wasser angefüllt, und zuweilen an der Spitze mit einem sich öffnenden und schliessenden Deckel *(operculum)* versehen ist; *Nepenthes destillatoria — Sarracenia — flava.*

§. 272.

Nebenblätter, Blumendeckblätter oder Afterblumenblätter *(bracteae)*, nennt man die zunächst oder zwischen den Blüthen sitzenden zarteren Blätter; in manchen Fällen sind sie selbst Stellvertreter der Blumenblätter, und heissen dann *Perigonium.* Sie nähern sich der Natur der Blüthenhüllen, und sind gewöhnlich anders gestaltet als die Blätter, wie bei *Tilia*, oder gefärbt, wie bei *Salvia Horminum et pratensis, Melampyrum nemorosum.*

Stimmt die Form der Blumendeckblätter mit jener

der Blätter überein, und stehen sie zunächst an der Blume, so heissen sie Blüthenblätter (*folia floralia*), z. B. *Molucella, Galeopsis, Orchis latifolia*.

Mehrere an der Spitze eines Stieles oberhalb der Blüthe vereinigte Nebenblätter bilden den Schopf (*coma bracteata*), *Fritillaria imperialis, Bromelia Ananas, Eucomis regia et punctata, Lavandula Stoechas, Salvia Horminum*.

§. 273.

Die Hüllen (*involucra*) sind eine Art von Nebenblättern, welche die gestielten Blumen mehr oder weniger entfernt umgeben, und sie vor der Entwickelung umhüllen.

Zuweilen sind die Hüllen schon ganz kelchartig, man nennt sie dann *involucra calyciformia*, oder die davon umhüllten Blüthen *flores subcalyculati*, z. B. *Anemone Hepatica*.

Auch erscheint die Hülle manchmahl mehr nebenblätterig am Blumenstiele, wie bei den Pulsatillen, man nennt dann den Blüthenstiel gehüllt (*pedunculus involucratus*).

Im eigentlichen Sinne versteht man unter *involucrum* bloss die Blättchen, die bracteenartig bei den Umbellaten am Grunde der Strahlen, sowohl der allgemeinen als der besonderen Dolden stehen; jene heissen allgemeine Hülle (*involucrum — involucrum universale*), diese, besondere Hüllen oder Hüllchen (*involucrum partiale, seu involucellum*), z. B. *Euphorbia, Apium Petroselinum*; letztere sind dann wieder ein- zwei u. s. w. vielblätterig (*mono- di etc. polyphyllum*), wie bei *Coriandrum, Bupleurum junceum, Bunium Bulbooastanum*.

Die Hüllen sind ferner:

herabhängend oder zurückgebogen (*dependens v. pendulum v. reflexum*), bei *Aethusa Cynapium*;

halbgefiedert (*pinnatifidum*) *Daucus Carota*;

den Stiel halbumgebend (*dimidiatum*), *Aethusa Cynapium*;

nur aus wenigen Blättern bestehend — arm — (*depauperatum seu oligophyllum*), bei *Sison Anisum, (Pimpinella Anisum L.), Sanicula europaea*.

Mit der Hülle sehr verwandt, oder vielmehr eine Mo-

dification derselben ist das **Näpfchen** — die **Becherhülle** (*cupula*), sie besteht aus mehreren kreisförmig gelagerten und unter einander verwachsenen Nebenblättern; sie bildet öfters eine falsche Fruchthülle und ist:

geschlitzt blätterig (*laciniata*) bei *Corylus*; oder wird

holzartig, wie bei *Quercus, Fagus*; auch

saftfleischig (*baccata*), wie bei *Taxus*.

Einige Phytographen nennen diese letztere eine *Drupa aperta*.

§. 274.

Die Blumenscheide (*spatha*) ist eine Art Blüthenhülle der einfacheren Monocotyledonen, in Gestalt eines länglichen, oft trockenen, manchmahl gefärbten Blattes, welches die Blüthe vor der Entwickelung scheidenartig einschliesst und sich zur Blüthenzeit manchmahl gleich einer Tute entrollet; man findet sie bei den Palmen, Liliaceen, Aroideen u. m. a.

Nach der Anzahl der Membranen, die Klappen (*valvae*) heissen, ist sie:

einklappig (*univalvis seu monophylla*), z. B. *Arum maculatum et divaricatum, Calla aethiopica Lin.* (*Zantedeschia aethiopica Spr.*); oder

zweiklappig (*bivalvis seu diphylla*), bei *Stratiotes aloides, Allium*;

vielklappig (*multivalvis seu polyphylla*), z. B. *Corypha*.

allgemein (*universalis*), von Einigen auch zerstreut (*vaga*) genannt, eine gemeinschaftliche Blumenscheide, die mehrere einzelne Blumenscheiden einschliesst, z. B. *Iris germanica, Heliconia*;

besondere (*propria seu spathella*), die innerhalb einer allgemeinen, einzelnen Blüthen angehört, z. B. *Musa, Areca oleracea Jacq.* (*Euterpe caribaea Spr.*)

Nach der Anzahl der in der Scheide enthaltenen Blumen, heisst sie:

einblumig (*uniflora*), *Narcissus poëticus, Amaryllis formosissima*;

zweiblumig (*biflora*), *Alpinia racemosa*, *Moraea vegeta L.* (*tristis Spr.*);

vielblumig (*multiflora*), *Allium*, *Crinum americanum*.

§. 275.

Eine Art von Hülle ist auch die Wulst der Pilze (*volva*), eine dicke oft fleischige Haut, die einen Pilz bei seiner Entstehung umgibt, nach dessen eingetretener Entwickelung aber sich trennt und über der Erde bleibt, *Agaricus campestris*; bei dieser Trennung bleibt sie entweder ganz (*volva integra*), oder sie wird zerschlitzt (*lacera*); umgibt sie den Strunk nur zur Hälfte wollig, so wird der Strunk gestiefelt (*stipes peronatus*).

In gleicher Beziehung steht auch der Ring der Pilze (*annulus*), eine dünne, den Strunk des Pilzes ringförmig umgebende Haut.

Er hängt anfänglich, wie die Wulst, mit dem Hute (*pileus*) zusammen, von dem er sich bei der Entwickelung des Pilzes trennt, und entweder bleibend (*persistens*) oder verschwindend (*fugax*) ist; er ist ferner fest angewachsen (*sessilis*) und zwar: entweder mit seinem unteren Rande aufrecht (*erectus*), *Agaricus conspurcatus W.* (*cristatus Spr.*), oder mit seinem oberen Rande wie eine Glocke umgekehrt (*inversus*), *Agaricus Mappa*; oder auch beweglich (*mobilis seu versatilis*), wenn er sich auf und nieder schieben lässt, *Agaricus procerus*.

Sechste Abtheilung.

Bau und Function der Blüthe.

§. 276.

Mit der Vollendung des Niederen beginnt aus diesem sic das Höhere herauszubilden. Wie die Lebensfunctione der Systeme der Laubpflanze auf Stoffbildung, Umwand lung und Assimilation hinstreben, und diese sich in de Wurzel und im Stengel (§. 181, 190, 191, 192, 200, 202 206) als Verdauen und Ernähren, im Blatte (§. 258—264 als Athmen, folglich als reproductive noch im Niedere befangene Processe darstellten, so tritt in der Blüthe mi Veredlung der Form, auch ein höheres, vom Materielle befreiteres Leben auf. Beim Blühen ist eine fortwährend Entwickelung der Thätigkeiten vorherrschend, sowohl i den Bewegungen der Blumentheile, als auch in der Polen entwickelung, Farben- Geruchs- und Wärmebildung.

Die Blüthe (*flos*, *'ανθος*), jene Production der Pflan ze, welche die Frucht zum Zwecke hat, wird hervorgeru fen durch ein Uebergewicht der formenden Potenzen, be sonders des Lichtes, über das Materielle des Ernährungs stoffes, daher tritt zur Zeit der Blüthenbildung die vegeta bilische Reproduction zurück, indem das Pflanzenlebe auf der höheren Bildungsstufe hervortritt. — So wie da Blatt die höchste Entfaltungsstufe ausdrückt, eben so is die Blüthe die letzte und höchste Entwickelungsstufe, in dem sie dadurch zu ihrem ersten contrahirten Anfangs puncte — dem Samen — wieder zurückkehrt; mit der Blü thenbildung hat sich das peripherische Leben der Pflanz erschöpft. —

§. 277.

Die Epoche der Blüthe ist in den verschiedenen Gewächsen ebenfalls verschieden. — Im Allgemeinen sehen wir, dass die vollkommensten, mit mancherlei Organen versehenen Pflanzen, besonders die Bäume und Sträucher, erst nach vielen, oft vieljährigen Bemühungen Blüthen und Früchte zum Vorschein bringen, und erst vielfache rohe Versuche zur Bildung derselben überwinden müssen, ehe sie aus dem letzten Knoten den zarten Geschlechtsapparat hervortreiben können, dass hingegen, je mehr sich die eigentliche vegetabilische Gestalt vermindert, wie die Stengel, Blätter und andere Gebilde einfacher werden, auch die Fructification schneller hervortritt, und dass die untersten Bildungen beim Mangel fast aller Organe, eine Frucht am nackten Stiele darstellen, wie z. B. die schnell hervorschiessenden Pilze.

§. 278.

So lange die Blüthen noch nicht vollständig entwickelt sind, bleiben sie geschlossen. Die Art der Faltung der Blumen vor ihrer Entwickelung heisst: *Aestivatio.* Diese Zusammenfaltung der Blumenblätter in der Knospe ist nach Verschiedenheit der Pflanzen auch verschieden, pflegt jedoch bei den Pflanzen derselben Familie gleich zu seyn; sie ist z. B.:

klappig (*valvacea s. valvaris*), wo sich die Blumentheile vor dem Aufblühen nur mit ihren Rändern berühren, bei den Lilien, Mimosen, Cruciferen und Compositis;

ziegeldachförmig (*imbricata s. imbricativa*), wenn die Blumenblätter vor der Eröffnung schuppig übereinander liegen, bei *Cactus, Rosa;*

abwechselnd (*alternativa*), wo die Blumenblätter in zwei oder mehreren Reihen stehen, so, dass die äusseren die inneren theilweise und abwechselnd bedecken, *Tulipa*;

eingerollt (*involuta*), wo sich die Blumenblätter mit ihren Rändern nach Innen umrollen, *Pyrus*, bei den Doldenpflanzen und Urticeen;

g e r u n z e l t *(plicativa s. corrugata)*, wenn die Blumenblätter wie ein Tuch zusammengedrückt in der Kelchknospe liegen, *Papaver, Cistus, Punica, Nicotiana;*

s p i r a l f ö r m i g g e r o l l t *(torsiva)*, bei den Oxalideen und Apocineen;

i n d u p l i c a t i v a, wo sich die Blumenblätter mit ihren Rändern faltig berühren, *Clematis;*

r e x i l l a r i s a e s t i v a t i o nennt man jene der Papillionaceen, wo die Fahne vor dem Aufblühen die drei übrigen Blumenblätter einschliesst.

Erst dann, wenn die Ausbildung der inneren Theile vollendet ist, d. i. wenn sie jenen Grad der Spannung erlangt haben, wobei sich die Thätigkeit vollständig äussern kann, entfalten sich die Blüthenhüllen; diesen Zeitpunct nennt man das Aufblühen (*Anthesis*). — Die Entfaltung der Blume aus der Blüthenknospe, während welcher alle Blumentheile eine allmählige, mehr oder weniger wahrnehmbare äussere Bewegung zeigen, geht bei einigen Gewächsen schneller, bei anderen langsamer vor sich. —

Sehr rasch z. B. geht diese des Abends eintretende Entwickelung bei *Cactus grandiflorus* vor sich; zuerst breiten sich die dachziegelförmigen übereinander liegenden Kelchblättchen von Aussen nach Innen stossweise aus, eben so entfalten sich die Blumenblätter in raschen Successionen und die Staubfäden ordnen sich regelmässig um den Stempel in der nun ausgebreiteten grossen Corolle, bis nach dieser höchsten Kraftäusserung alle Theile eben so schnell hinwelken.

Bei perennirenden Pflanzen, Sträuchern und Bäumen treten die Blüthen entweder vor der Blätterentwickelung hervor, z. B. *Cornus mascula, Daphne Mezereum, Acer dasycarpon et rubrum*, und die meisten Obstbäume; oder sie treten erst bei vollem Leben der Blätter hervor, z. B. *Citrus, Mespilus Oxyacantha* (*Crataegus Oxyacantha L.*), u. m. a.

Die Blüthenzeit, d. i. die Jahres- oder Monathszeit der Blüthenentwickelung (*florescentia*) ist ebenfalls sehr verschieden, so blüht der *Helleborus hyemalis* und *niger* schon sehr früh, oft unter der Schneedecke; beinahe eben so

früh *Daphne Mezereum*; dagegen das *Colchicum autumnale* im späten Herbste Flora's letzter Schmuck ist.

§. 279.

Der Aufwand an Blüthen ist bei den Pflanzen sehr ungleich, einige prangen damit in Menge, andere dagegen sind nur kümmerlich ausgestattet; *Parnassia palustris* trägt nur eine einzige Blume; von *Acacia Lebbek* hingegen hat jeder Blumenkopf ungefähr 36 Blüthen; ein desshalb untersuchter Baum brachte jährlich gegen 91 Blüthenbüschel hervor, deren jeder 9 Blumenköpfe hatte, folglich trug er 29,484 Blüthen. Die Amarantaceen, Umbellaten, Rosaceen und viele unserer Obstbäume bringen oft eine unermessliche Menge Blüthen hervor.

§. 280.

Die Grösse der Blüthen ist sehr verschieden, oft sind sie dem blossen Auge kaum sichtbar, oft erreichen sie den Durchmesser mehrerer Zolle, ja selbst Fusse, z. B. *Datura arborea, Cactus speciosus et grandiflorus, Aristolochia cordiflora* am Magdalenenflusse in Süd-Amerika, die 16 Zoll Durchmesser, oder 4 Fuss Umfang hat, *Aristolochia gigantea* ist etwas kleiner, von einem Fuss Durchmesser.

Die grösste bisher bekannte Blüthe ist die von der auf den Stengeln der *Cissus scariosa* parasitisch aufsitzenden *Rafflesia Arnoldi* vom südindischen Archipel, welche drei Fuss im Durchmesser und 15 Pfund schwere Knospen hat. An grossen Blüthenschäften zeichnet sich die 20 Fuss hohe Aehre der *Xantorrhoea arborea* auf Neuholland aus. —

Uebrigens lehrt die Erfahrung, dass die Grösse der Blüthen nicht im gleichen Verhältnisse mit jener der Blätter stehe, denn wir sehen, dass Pflanzen mit ziemlich grossen Blättern oft die kleinsten Blüthen haben, z. B. *Urtica, Aucuba*, dagegen kleinblätterige Pflanzen grosse Blüthen, wie *Protea rosacea, Erica elata* und *sessiliflora*, *Silene Pumilio*, und mehrere Alpenpflanzen.

§. 281.

Eine merkwürdige Erscheinung, die mit dem Schlafen und Wachen der Blätter übereinkommt, auch von derselben Ursache bedingt ist, ist das regelmässige Aufblühen vieler Blumen zur bestimmten Tages- oder Nachtzeit, so dass man nach der Blüthe einer gewissen Pflanze die Tageszeit beiläufig bestimmen kann. Diese Erscheinung nannte Linné die Blumenuhr (*Horologium florae*).

Die meisten Blüthen sind wie bekannt nur am Tage offen und zur Nachtzeit geschlossen, Tagblumen (*flores lucinoctes*), unter diesen sind einige, die bestimmte Stunden halten und wie die meisten Cichoraceen des Morgens zwischen 4 und 5 Uhr sich öffnen und schon Vormittag zwischen 9 und 10 Uhr sich wieder schliessen. *Adansonia digitata* schliesst Abends ihre vier Zoll grossen schönen Blumen. — Die Nymphaeen, besonders *Nymphaea alba* tauchen nach Sonnenuntergang unter das Wasser.

Dagegen sind andere am Tage geschlossen und öffnen sich nur des Abends, duften auch nur zur Abendzeit, Nachtblumen (*flores noctiluces s. tropici*), z. B. *Cactus grandiflorus* und *triangularis*, *Oenothera molissima* und *tetraptera*, *Mirabilis Jalappa*, *Pelargonium triste*, *Hesperis tristis*, *Silene noctiflora* — *nocturna* u. m. a.

Mehrere öffnen sich nur in den Mittagsstunden bei voller Kraft der Sonnenstrahlen, wie *Mesembryanthemum pomeridianum* — *spectabile* — *dolabriforme* u. v. a. *Hibiscus Trionum*, *Tigridia Pavonia* und die Cistusarten vertragen dagegen die Gluth der Mittagssonne nicht und blühen nur bis 9 oder 10 Uhr Morgens.

Andere sind im Aufblühen ohne bestimmten Typus, von atmosphärischen Veränderungen abhängig (*flores meteorici*), *Calendula pluvialis*, *Anagallis arvensis*, *Carlina vulgaris*, *Trifolium pannonicum*, *Porliera hygrometrica* in Peru u. m. a. schliessen ihre Blumen oder Blätter bei nahem Regen oder Gewitter, dagegen öffnet *Sonchus sibiricus* seine Blüthen nur bei trüben Wetter. Diese in den genannten Pflanzen besonders auffallenden Erscheinungen im Zeitwechsel, sind fast in allen Pflanzen mehr oder weniger

wahrnehmbar, denn selten haben Blüthen und Blätter zur Nachtzeit dieselbe Lage und Richtung wie am Tage; so hat man schon längst beobachtet, dass Kornfelder zur Nachtzeit einen ganz anderen Anblick gewähren als zur Tageszeit, indem des Nachts die Blätter weniger aufgerichtet und die Aehren mehr überhängend sind.

§. 282.

Die gesammte Anordnung der Blumen auf der Pflanze, oder mit andern Worten die Art der Lage und Vertheilung der Blumen und ihrer Stiele nennt man den Blüthenstand (*inflorescentia*). Man theilt ihn in den einfachen, wenn an einer Stelle einzelne Blüthen stehen, und in den zusammengesetzten, wenn an einer Stelle mehrere Blüthen angehäuft sind, letzterer zerfällt wieder in 16 Arten, nähmlich: den Schopf, die Rispe, den Strauss, den Büschel, den Kopf, den Knäul, den Quirl, die Dolde, die Afterdolde, die Traubendolde, die Traube, die Aehre, das Aehrchen, das Kätzchen, den Kolben und den Schweif.

§. 283.

Gewöhnlich erscheinen die Blüthen auf der Spitze des Stengels, endständige oder gipfelständige Blüthen (*Flores terminales*), z. B. *Zinnia, Paris quadrifolia, Inula salicina*; oder sämmtlich zur Seite des Stengels, seitenständige Blüthen (*flores laterales*), *Lobelia longiflora, Arenaria lateriflora*; oder in den Winkeln der Blätter (*flores axillares*), *Gratiola, Veronica Beccabunga, Cerastium aquaticum*; auch über dem Blattwinkel (*flores supraaxillares*), z. B. *Borrago laxiflora*; oder zwischen den Blättern, oft mit diesen in neuen Knoten wechselnd, *flores intrafoliacei*), *Asclepias syriaca, Solanum nigrum*; ausserblattständig (*flores extrafoliacei*), wenn sie ausserhalb der Blätter stehen, *Daphne Mezereum, Phytolacca decandra*. Steht die Blüthe dem Blatte gegenüber, so heisst sie *flos oppositifolius*, z. B. *Erodium cicutarium, Geranium phaeum, Pimpinella dichotoma*.

Ausnahmsweise dringt die Blüthe vor den Blättern unmittelbar aus dem Wurzelstocke (*flos radicalis s. caudicinus*), wie bei *Tussilago Farfara, Anemone Hepatica, Cyclamen;* auch blühen Pflanzen, die gar keine Blätter haben z. B. *Ophrys L. (Neottia Spr.), Nidus avis, Lathraea Squamaria,* die Orobanchen u. m. a. — Viele Bäume zwischen den Wendekreisen treiben ihre zarten Blumen aus der Rinde des Stammes, oder der Zweige hervor (*flores caulini et ramei*), *Calothamnus quadrifida, Ceratonia Siliqua, Cercis Siliquastrum, Böhmeria ramiflora, Carica cauliflora, Hibiscus syriacus* etc. Astachselständig (*flores alares*), wenn sie in den Winkeln zwischen zwei oder mehreren Aesten stehen, *Alsine media L. (Stellaria media Spr.)*. Bei *Rohria petioliflora (Joncquetia paniculata Spr.), Salsola altissima L. (Chenopodium altissimum Spr.)* und einigen anderen, sitzt die Blüthe auf dem Blattstiele (*flos petiolaris*); in der Mitte des Blattes bei den Farren; an dessen Rande bei *Phyllanthus, Polycardia* und *Ruscus androgynus* (*flos foliaris*). Sitzt die Blüthe auf der unteren Fläche des Blattes, so heisst das Blatt *folium subtus floriferum*, z. B. *Ruscus Hypoglossum* und *Hypophyllum;* sitzt sie aber auf der oberen Fläche des Blattes, so heisst das Blatt *folium suprafloriferum*, z. B. *Ruscus aculeatus.*

§. 284.

Der Schopf (*coma*) ist ein Büschel von Blättern an der Spitze des Stengels, unter welchem die Blüthen stehen, wie an *Fritillaria imperialis, Daphne Laureola, Eucomis.*

Man sagt *adjective: Flores comosi*, sowohl hier als von den übrigen Blüthenständen, z. B. *flores paniculati, thyrsoidei, verticillati, umbellati* etc.

Die Rispe (*panicula*) stellt einen vielmahl zertheilten Stengel dar, wo an jeder Spitze eine Blume sitzt, die sich alle etwas nähern; sie ist vorzüglich den Gräsern eigen, *Aira aquatica et flexuosa, Poa trivialis — pratensis et aquatica;* findet sich aber auch bei mehreren Pflanzen, wie bei *Rhus Cotinus, Nicotiana paniculata, Salvia paniculata, Kölreutera paniculata.*

Der Strauss (*thyrsus*) stellt eine zusammengedrängte Rispe von eiförmiger oder länglicher Gestalt dar (*thyrs. ovatus et oblongus)*, die sehr dicht und ganz mit Blumen bedeckt ist, *Ligustrum vulgare, Syringa vulgaris — chinensis et persica, Lysimachia thyrsiflora.*

Der von einigen Phytographen als eine eigene Art des Blüthenstandes angenommene Schweif (*anthurus*) ist nichts anderes, als ein Variant der Rispe, *Amarantus Blitum — caudatus — paniculatus.*

§. 285.

Die Dolde oder der Schirm (*umbella*) ist jener Blüthenstand, wo aus einem Puncte gewöhnlich an der Spitze des Stengels oder eines Astes mehrere Blüthenstiele strahlend auseinander gehen, welche von ganz oder wenigstens ziemlich gleicher Länge sind, und so der Gestalt eines Schirmes gleichen.

Sind die äusseren Blumenstiele (Seitenstrahlen) kürzer als die mittleren, so entsteht eine gewölbte oder halbkugeliche Dolde (*umbella convexa s. hemisphaerica*), z. B. *Cicuta virosa, Angelica Carvifolia, Torilis helvetica (Scandix infesta L.)*; sind die äusseren Strahlen länger, so ist sie eben (*plana s. fastigiata*), *Heracleum Sphondylium, Imperatoria Ostruthium, Ligusticum Cervaria (Athamanta Cervaria L.)*; verkürzen sich die centralen Strahlen, so wird sie eingetieft (*concava*), *Daucus Carota.*

Sind die Blüthen derselben Dolde untereinander gleichförmig, so heisst die Dolde gleichblüthig (*similiflora s. aequalis*), *Sison rotundifolius;* sind aber die peripherischen Blüthen grösser, dann heisst sie gestrahlt (*radiata s. diversiflora s. inaequalis*), *Caucalis grandiflora, Heracleum austriacum.*

Die Grösse der Dolden steigt vom Durchmesser einiger Linien (*Hydrocotyle*) bis zu einem Fuss und mehr, z. B. *Angelica Archangelica.*

Die Dolde ist einfach (*umb. simplex*), wenn jeder Blumenstiel eine Blüthe trägt, *Allium, Butomus, Agapanthus, Dodecatheon*, oder zusammengesetzt (*composita*), wenn die Blumenstiele statt der Blüthen wieder Dol-

den tragen, *Euphorbia, Angelica* und die meisten Pflanzen der zweiten Ordnung der fünften Classe Linné's (die Umbellaten).

Die zusammengesetzte Dolde theilt man in die allgemeine (*umb. universalis*), welche die Blumenstiele der ersten Ordnung zusammenbilden, und in die besondere oder das Döldchen (*umb. partialis seu umbellula*), welche von den Blumenstielen der zweiten Ordnnng gebildet wird. —

Die Blumenstiele (*pedunculi*) sowohl als die Blumenstielchen (*pedicelli*) der Dolde heissen Strahlen oder Speichen (*radii*).

Stehen die Strahlen von einander sehr entfernt, so heisst die Dolde abstehend (*umb., rara*) wie bei *Caucalis daucoides, Coriandrum sativum*, im Gegensatze der gedrängten (*umb. conferta s. subcapitata*), z. B. *Sanicula, Astrantia, Tordylium maximum*; hat die Dolde sehr wenige Strahlen, so heisst sie arm (*depauperata*), wie bei *Hermas capitata, Myrrhis canadensis* (*Sison canadense L.*).

§. 286.

Die Afterdolde (*cyma*) ist eine unregelmässige Dolde, wo die unteren längeren und die oberen viel kürzeren Blumenstiele aus mehreren Puncten übereinander entspringen und in Aeste getheilt sind, gleichsam ein durch Stiele ausgedehntes *Capitulum*, wie *Sambucus Viburnum, Cornus.*

Den Büschel (*fasciculus*) bilden die aus mehreren Puncten am Ende des Stengels entspringenden, gewöhnlich kurzen, dicht zusammengedrängten, beinahe gleich hohen, einblüthigen Blumenstiele, *Dianthus barbatus — Carthusianorum.* Er unterscheidet sich demnach von der Dolde dadurch, dass die Blumenstiele aus keinem gemeinschaftlichen Mittelpuncte hervorkommen, und von der Afterdolde dadurch, dass die Haupteintheilung nicht doldenförmig ist.

Durch Verschwinden der Stiele wird der Büschel zum Kopf (*capitulum*), der von einer Menge an der Spitze eines allgemeinen Stieles dicht gedrängter, in mehr oder we-

niger kuglicher Gestalt stehender Blüthen, welche meist festsitzen, oder wenigstens sehr kurz gestielt sind, gebildet wird, *Trifolium pratense — rubens, Gomphrena globosa, Armeria maritima (Statice armeria L.)*. Er ist rund oder kuglich *(globosum s. sphaericum)*, rundlich *(subglobosum, hemisphaericum)*; kegelförmig *(conicum)*, schopfig *(comosum)*, wenn an der Spitze des Kopfes sich Blätter befinden.

Der Knäul oder das Knäulchen *(glomerulus)* wird aus mehreren, dicht aneinander gedrängten, unregelmässigen Köpfchen gebildet und sitzt meistens in den Blattwinkeln, *Amarantus polygonoides, Blitum, Cuscuta, Chenopodium, Juncus.*

§. 287.

Der Quirl *(verticillus)* ist jener, vorzüglich in der Familie der Rachenblumen (Labiaten) vorkommende Blüthenstand, wo mehrere Blüthen rund um einen Stengelknoten ringförmig stehen, und der Stiel sich durch die Mitte derselben durchsetzt, *Phlomis tuberosa* und *Phl. Leonurus L., Nepeta Cataria, Dracocephalum Moldavica.* Der Büschel sowohl als der Kopf können demnach zum Quirl werden, wenn der Stiel sich durch die Mitte der Blüthenringe fortsetzt.

Der Quirl ist ganz *(integer)*, wenn die Blüthen den Stiel ganz ringförmig umgeben, *Stachys, Moluccella,* oder nur halb *(dimidiatus)*, wenn sie denselben nur zur Hälfte umgeben, *Melissa officinalis, Ballota distycha L. (Anisomeles ovata Spr.)*.

Nach der bestimmten Blüthenzahl ist er sechsblumig *(sexflorus)*, *Stachys sylvatica, Moluccella spinosa et laevis*;

zehnblumig *(decemflorus)*, *Lamium maculatum*, oder

vielblumig *(multiflorus)*, *Stachys germanica, Marrubium africanum.*

Er ist ferner beblättert *(foliosus)*, *Clinopodium vulgare,*

nebenblätterig *(bracteatus)*, *Ballota nigra*, oder

blattlos *(aphyllus)*, *Salvia verticillata.*

Nach der Entfernung der Ringe, entfernt *(distans)*, *Salvia indica*, oder

gedrängt stehend *(confertus)*, *Lavandula spica*, *Sideretis hyssopifolia*.

§. 288.

Die Aehre *(spica)* nennt man denjenigen Blüthenstand, wo sich auf einem allgemeinen, einfachen, langen Blüthenstiele eine Menge ungestielter, oder wenigstens sehr kurz gestielter Blüthen befindet, *Plantago*, *Lavandula*.

Sie ist unterbrochen *(interrupta)*, wenn sie blüthenlose Zwischenräume hat, *Betonica officinalis*, *Lavandula Spica*; im Gegensatze heisst sie:

gedrängt *(conferta)*, wenn sie einen Cylinder bildet, daher auch *cylindrica* genannt, *Phleum pratense*, *Plantago media*;

quirlförmig *(verticillata)*, welche Quirlblumen in Zwischenräumen hat, *Myriophyllum spicatum*;

einseitswendig *(secunda)*, wo die Blumen nur an einer Seite des Stieles befestiget sind, oder nach einer Gegend sich hinwenden, *Pyrola secunda*, *Nardus stricta*, *Goodyera repens (Satyrium repens. L.)*;

zweizeilig *(disticha)*, die Aehren bilden zwei Reihen, *Hordeum distichon*, *Bromus sterilis*, *Triticum pectinatum*;

gepaart *(conjugata)*, aus der Spitze des allgemeinen Stengels entstehen zwei Aehren, *Heliotropium europaeum*;

gefingert *(digitata)*, wenn mehrere Aehrchen auf der Spitze eines Halmes vereiniget sind, *Andropogon provincialis (Andropogon Ischaemum L.)*, *Chloris petraea*, *Orthopogon Crus galli (Panicum Crus galli L.)*.

Das Grasährchen *(spicula s. locusta)* nennt man die ährenartige Lagerung einer oder mehrerer Grasblüthen innerhalb eines Balges *(gluma)*. Nach der Blüthenzahl heisst sie dann *uniflora*, *Agrostis*; *biflora*, *Aira*; *multiflora*, *Poa*.

Der Stiel, an welchem die Grasblüthen stehen, und welcher hin und her gebogen erscheint, heisst Spindel *(rachis)*.

§. 289.

Die Traube *(racemus)*, ist jene Inflorescenz, wo rings um einen einfachen langen Blüthenstiel, dessen Länge nach mehrere gestielte Blüthen sitzen, jedoch so, dass von unten nach oben die Länge derselben abnimmt. Die Traube ist daher eine Art gestielter Aehre, *Ribes, Phytolacca, Cytisus Laburnum, Prunus Padus.*

Sie ist einfach, z. B. *Acer*, oder zusammengesetzt, wenn die einzelnen Blumenstiele wieder Trauben bilden, *Vitis vinifera, Spiraea salicifolia*; oder

gepaart *(conjugatus)*, wenn aus der Spitze des allgemeinen Stengels zwei Trauben entstehen, *Staphylea pinnata.*

Die Doldentraube (*corymbus*) ist eine aufrechtstehende Traube, deren Blumenstiele ästig und von solcher Länge sind, dass sie fast gleiche Höhe haben, *Chrysanthemum corymbosum L.* (*Pyrethrum corymbosum Spr.*), *Pyrethrum macrophyllum, Achillea Millefolium, Spiraea Filipendula.*

§. 290.

Das Kätzchen (*amentum*) ist eine Aehre, die aber statt mit ordentlichen Blumen nur mit Schuppen dicht besetzt ist, zwischen welchen sich die Fortpflanzungstheile befinden, *Juglans, Corylus, Salix, Betula.* Es wird von Einigen auch *julus* und wegen seiner Aehnlichkeit mit einem Katzenschweife *catulus* genannt; bei den Nadelhölzern ist es holzig und wächst in einen Zapfen *(strobilus)* aus. —

Der Kolben *(spadix)* ist eine dicke und fleischige, unvollkommene Blüthen tragende Säule, die meistens aus einer Scheide (*spatha*) hervorkommt. — Diese Inflorescenz kommt bei den Monocotyledonen, besonders bei den Palmen und Aroiden vor, und ist entweder einfach, wie ein Zapfen, eine Keule u. dgl., wie bei *Acorus, Calla, Arum*; oder

ästig wie bei *Phoenix, Areca. Corypha;* auch walzenförmig *(cylindricus)* oder keulenartig *(clavatus)*, kugelförmig (*globosus*) u. s. w.

Seiner Blüthenstellung nach ist er eine Aehre, — nach seinem Bau und seiner Function aber ein Fruchtboden. — Zum Blüthenstande kann man noch das Häufchen (*sorus*) zählen, man versteht darunter die Figur, welche die Fruchtkapseln der Farren auf der Unterfläche ihres Laubes bilden, *Asplenium Scolopendrium L.* (*Scolopendrium officinarum Spr.*).

§. 291.

Die Blumen sind hinsichtlich ihrer Dauer, wie bekannt, überhaupt sehr vergänglich, aber sie verschwinden unserem Auge mehr oder weniger schnell, je nachdem ihr Befruchtungsact kürzere oder längere Zeit dauert; einige dauern nur wenige Stunden, und erwachen nicht wieder, sondern es blühen andere für sie auf, *flos ephemerus*), z. B. *Hibiscus Trionum, Cactus grandiflorus, Tigridia Pavonia*; andere erwachen wieder und prangen mehrere Tage fort, *flos periodicus Mirb.* (*aequinoctialis Dec.*), wie die meisten Blüthen.

§. 292.

Die die Blüthe constituirenden Gebilde sind: die Blüthenhülle, die Blumenkrone, der Blüthen- oder Fruchtboden und der Fructifications-Apparat; die letzteren sind die wesentlichen Theile der Blüthe, erstere hingegen die unwesentlichen, da die Befruchtungswerkzeuge allein die Fortpflanzung bewirken, denn wir sehen häufig Blüthen ohne Blüthenhüllen oder ohne Blumenkronen vollkommen fructificiren. — Die Nectarien und *Parapetala* sind nur zufällige Mittelbildungen, entweder zwischen dem Blumenblatte und Staubfaden, oder zwischen diesem und dem Pistill.

Die Phytographen nennen daher eine Blüthe vollständig (*flos completus*), wenn sie mit einem vollständigen Befruchtungsapparate, einer Blumenkrone und einem Kelche versehen ist, *Nicotiana, Campanula*;

unvollständig (*incompletus*), wenn entweder der Kelch oder die Blumenkrone mangelt, oder der Befruchtungsapparat unvollständig ist, z. B. bloss Staubfäden und

keine Stempeln oder umgekehrt; im ersteren Falle heisst sie dann nackt (*flos nudus*), z. B. *Lilium, Tulipa, Hemerocallis, Butomus* etc.; im zweiten Falle blumenblätterlos (*apetaloideus s. apetalus*) oder Kelchblume (*flos calyciflorus*), z. B. *Blitum, Chenopodium, Rhamnus, Elaeagnus*; im dritten Falle männliche, besser Staminalblüthe (*flos masculus s. staminalis*); im letzten Falle weibliche, besser Pistillarblüthe (*flos foemineus s. pistillaris*), z. B. *Ricinus*.

Blüthenhülle.

§. 293.

Die im Blatte expandirten Urformen ziehen sich wieder zusammen, die Blätter verengern sich, je näher sie der Blüthe kommen, und so erscheint ein neues Gebilde, die Blüthenhülle oder der Kelch, seiner Natur nach nichts anderes als eine peripherische mehr oder weniger concentrische Ansammlung von Deckblättchen oder Schuppen, wie schon früher §. 272 — 273 angedeutet wurde.

Die erste Andeutung des Kelches finden wir bei den Lebermoosen, in der klappigen Oeffnung der Spitze des Mittelstammes von *Targionia*.

Die gewöhnliche Farbe der Kelche ist die grüne der Blätter, öfters aber treten sie zur höheren Färbung, wobei auch ihre gewöhnlich dicke und blattartige Substanz dünner, häutiger und zarter wird; so sehen wir die grüne Farbe des Kelches in Gelb übergehen bei *Tropaeolum* und einigen Ranunkeln, in Fleischfarb bei *Andromeda polifolia*, in Purpurroth bei *Fuchsia coccinea*, endlich geht der Kelch auch in die Form, Farbe und Zartheit der Corolle selbst über, wie bei *Aquilegia, Nigella, Salvia splendens*, so dass man in mehreren Fällen zweifelhaft wird, ob er noch als Hülle oder schon als wirkliche Blumenkrone zu betrachten sey (*perigonium* §. 296).

§. 294.

Die besonderen Arten der Blüthenhülle sind: der Kronenkelch, der Blüthenkelch, die Blumenhülle, der Federkelch oder die Haarkrone, der Grasblüthenkelch, Mooskelch, der Kätzchenkelch und das Schleierchen oder die Decke. —

Kronenkelch (*perianthium*) ist jene Art der Blüthenhülle, welche bei den vollständigen Blüthen vorkommt, und demnach immer eine wahre Blüthenkrone umschliesst, *Nicotiana*.

Gewöhnlich bezeichnet man diese Art Blüthenhülle mit dem generischen Nahmen Kelch (*calyx*).

Er besteht entweder aus einem oder aus mehreren vollkommen getrennten Blättchen, die man *sepala*, *phylla* oder *foliola calycina* nennt; im ersteren Falle heisst er:

einblätterig (*cal. monophyllus s. monosepalus*) oder nach De Candolle verwachsen blätterig (*cal. gamophyllus s. gamosepalus*), z. B. *Datura*, *Dianthus*, *Saponaria*.

Im zweiten Falle erhält er nach der Anzahl der einzelnen Blättchen die Bezeichnung zwei- drei- u. s. w. bis vielblätterig, z. B. *Calyx diphyllus s. disepalus* bei *Papaver*; *triphyllus v. trisepalus* bei *Tradescantia*; *tetraphyllus* bei *Lunaria*, *pentaphyllus* bei *Ranunculus* u. s. w.

Ist der verwachsen blätterige (einfache) Kelch ohne allen Einschnitt am Rande, so nennt man ihn ganz oder ungetheilt (*integer*), *Quercus Robur*; sind aber kleine Einschnitte an dessen Rande, die jedoch nicht tiefer als über den vierten Theil der Länge des Kelches gehen dürfen, so heisst er gezähnt (*dentatus*), und nach der Zahl der Zähne oder kleinen Läppchen (*laciniae*) wieder ein- zwei- bis vielzähnig (*uni- bi- multidentatus*), z. B. *Campanula rhomboidea*, *Marrubium vulgare*.

Gehen die Einschnitte bis in die Mitte, so heisst er gespalten (*fissus*) und nach deren Zahl wieder zwei- bis vielspaltig (*bi- multifidus*), z. B. *Adoxa Moschatellina*, *Aesculus Hippocastanum*.

Ist aber der Kelch bis fast an den Grund einge-

schnitten, so nennt man ihn getheilt (*partitus*), und eben so von zwei- bis vieltheilig (*bi- tri- multipartitus*), z. B. *Oenothera biennis, Nerium Oleander, Sempervivum tectorum.* —

Der zweitheilige Kelch wird zum zweilippigen (*bilabiatus*), wenn er so getheilt ist, dass die Lacinien wie die Lippen eines geöffneten Mundes auseinander stehen, z. B. *Salvia;* diese Kelchart ist der Familie der Labiaten eigen.

Der zweilippige Kelch wird auch zum helmförmigen (*galeiformis*), wenn sich die Oberlippe vor und nach dem Verblühen über den Schlund (*faux*) herabschlägt und denselben verschliesst, *Scutellaria*; oder zum einlippigen oder zungenförmigen (*unilabiatus s. ligulatus*), wenn nur ein lippenförmig abstehendes, meistens vorgezogenes Läppchen vorhanden ist, z. B. *Aristolachia.*

Der Kelch kann ferner röhrig (*tubulosus*) seyn, wenn er eine cylindrische Röhre bildet, *Datura, Pulmonaria;*

walzenförmig (*cylindricus*), wenn der röhrige Kelch gerade, gleich weit und von kreisförmigem Querdurchschnitte ist, z. B. *Dianthus;*

keulenförmig (*clavatus*), wenn sich die Röhre nach oben keulenförmig erweitert, *Silene Armeria*;

aufgeblasen oder bauchig (*inflatus s. ventricosus*), wenn der röhrige weit und hohl ist, *Physalis Alkekengi, Cucubalus Behen;*

abgekürzt (*abbreviatus*), wenn er verhältnissmässig viel kleiner als die Blumenkrone ist, *Syringa vulgaris*;

klaffend (*hians*), wenn seine Blättchen nicht an der Corolle anliegen, *Brassica campestris;*

ausgebreitet (*patens*), wenn die Blättchen oder Läppchen horizontal stehen, *Borrago officinalis*;

zurückgebogen (*reflexus*), wenn die Blättchen zurückgebogen sind, *Oenothera biennis, Ranunculus bulbosus*;

höckerig (*gibbus*), wenn der Grund auf einer Seite erweitert ist, *Teucrium Botrys;*

gespornt (*calcaratus*), der Grund ist in einen spitzen, hohlen, hornartigen oder spornartigen Fortsatz ausgedehnt, *Tropaeolum.*

Er kann ferner einfach (*simplex s. uniseriatus*) oder

doppelt (*duplex v. biseriatus*) seyn; im ersten Falle ist die Blumenkrone nur von einem Kelche umgeben, *Nicotiana, Hyoscyamus;* im zweiten Falle hingegen, von zweien z. B. *Malva, Hibiscus.*

Nach seiner Lage gegen den Fruchtknoten heisst er: oberer (*superus s. epigynus*), wenn er über dem Fruchtknoten steht, *Rosa, Campanula, Pyrus, Allium*;

mittlerer (*cingens — ambiens v. perigynus*), wenn der Fruchtknoten in ihn eingefügt (von ihm umgeben) ist, die meisten Saxifragen; er wird meistens für *calyx superus* genommen, oder

unterer (*inferus s. hypogynus*), wenn er unter dem Fruchtknoten gelagert ist, *Papaver, Datura.*

Endlich nach der Dauer, bleibend (*persistens*), wenn er nach schon abgefallener Blüthe, und selbst mit der Frucht verbunden vorhanden ist, z. B. *Hyoscyamus, Physalis, Rumex, Pyrus;*

abfallend (*deciduus*), welcher nach dem Aufblühen abfällt, *Tilia europaea;* und

hinfällig (*caducus*), welcher noch vor Entfaltung der Blüthe verschwindet, *Papaver, Glaucium.*

§. 295.

Blüthenkelch (*anthodium Erhart. et Wild. — calathidium Cassini et Mirbel, — periphorantium Rich.*), nach Linné gemeinschaftlicher Kelch (*cal. communis*), ist die, mehrere auf einem gemeinschaftlichen Fruchtboden sitzende Blüthen einschliessende Hülle; sie kommt daher auch nur bei zusammengesetzten und gehäuften Blüthen (*flores compositi et aggregati*) vor, *Scabiosa, Echinops, Helianthus.*

Die Theile des Anthodii heissen Blättchen (*foliola v. sepala*) oder Schuppen (*squamae*).

Das Anthodium ist nur selten ein- oder verwachsenblätterig (*mono- seu gamophyllum*), wie bei *Trago pogon, Tagetes;* gewöhnlich vielblätterig (*polyphyllum*), wie bei *Centaurea, Carduus.* — Ist es aus einer einzigen Reihe von Blättchen gebildet, so heisst es einfach, z. B. *Cacalia Porophyllum L.* (*Kleinia Porophyllum Spr.*); ist es aber aus zwei oder mehreren Reihen gebildet, so nennt

man es zusammengesetzt; ist die äussere Reihe anders gestaltet als die innere, so heisst es gekelcht oder vermehrt (*calyculatum s. auctum*), z. B. *Leontodon, Senecio;*

schuppig oder dachziegelförmig (*squamosum seu imbricatum*), wenn die Blättchen wie Fischschuppen oder Dachziegel übereinander liegen, z. B. *Centaurea Cyanus, Catananche caerulea, Serratula;*

sparrig (*squarrosum*), mit abwärts stehenden Spitzen der Schuppen, *Conyza squarrosa, Onopordon Acanthium;*

trocken (*aridum*) und raschelnd (*scariosum*) aus dürren rauschenden Blättchen, z. B. *Elichrysum, Gnaphalium, Centaurea Jacea et glastifolia;*

weichstachelig (*muricatum, aliis mucronatum*), wenn die Ränder oder auch nur die Spitzen der Blättchen mit krautartigen Stacheln besetzt sind, *Onopordon arabicum;*

dornig (*spinosum*), z B. *Cynara scolymus L.* (*Carduncülus Spr.*), *Centaurea sonchifolia;*

walzenförmig (*cylindricum*), lang und schmal, bei *Senecio, Eupatorium;*

kreiselförmig (*turbinatum*), umgekehrt kegelförmig, *Tarchonanthus camphoratus, Centaurea montana;*

kugelrund (*globosum*), *Centaurea Calcitrapa;*

halbkugelich (*hemisphaericum*), unten rund, oben flach, *Anthemis, Pyrethrum, Chrysocoma;*

flach (*planum*), mit ganz horizontal ausgebreiteten Blättchen, z. B. *Doronicum.*

§. 296.

Unter Blumenhülle (*perigonium*) versteht man blattartige, aber immer gleichförmige und gleichfärbige, die Befruchtungstheile unmittelbar einschliessende Theile der Blüthe, an denen man nicht wohl unterscheiden kann, ob sie Kelch oder Krone sind, z. B. bei vielen Lilien, Anemonen, Delphinien u. s. w. Der *calyx corollinus*, die *corolla calycina*, das *perianthium ex- et internum — fructificationis*, wenn es Stamina und Pistillen — *floris*, wenn es nur Stamina, und *fructus*, wenn es bloss Pistillen enthält, mehrerer Phytographen sind unter diese Benennung zu subsumiren.

Die weitere Bestimmung des *Perigonii* nach seiner Gestalt und seinen übrigen Verhältnissen ist eben so wie beim Kelche.

Anmerkung. Einige nennen das *Perigonium* auch *calyx coloratus*, aber irrig, denn bei vollständigen Blüthen kommen auch bunt gefärbte Kelche vor, so bei *Salvia splendens*, *Tropaeolum* u. m. a.

§. 297.

Der Federkelch oder die Haarkrone (*pappus*) ist der Kelch jeder einzelnen Blume, deren viele in einer allgemeinen Blüthenhülle (*anthodium*) eingeschlossen sind, z. B. *Apargia, Scorzonera*. Er besteht meistens aus Haaren, oder einer dünnen durchsichtigen Haut, welche die Blüthen umschliesst, und ist immer mit der Frucht verbunden (*achenium*), mit welcher er sich auch zugleich vollständig entwickelt, daher er auch von einigen Phytologen Samenbart genannt wird.

Er ist entweder haarförmig (*capillaris s. pilosus*), wenn er aus einfachen Haaren besteht, bei *Carduus, Hieracium, Lactuca*; oder

federartig (*plumosus v. pennatus*), wenn die einzelnen Haare fransenförmig mit anderen besetzt sind, *Scorzonera, Tragopogon*;

borstig (*setosus v. hamosus*), wenn er mit steifen an der Spitze mit Widerhaken versehenen Borsten versehen ist, *Bidens, Centaurea Jacea*;

aufsitzend (*sessilis*), wenn er ohne Stiel auf der Spitze des Samens aufsitzt, *Sonchus, Apargia*; oder

gestielt (*stipitatus*), wenn er mit einem Stielchen auf dem Samen sitzt, *Leontodon, Scorzonera*;

randartig (*marginatus*), wenn ein häutiger Rand den Samen krönet, *Pyrethrum*;

spreuartig (*paleaceus*), wenn spreuartige Blättchen auf dem Samen stehen, *Galinsogea trilobata*, *Cichoreum, Catananche*;

grannenartig (*aristatus*), wenn zwei bis drei steife Borsten auf dem Samen sitzen, *Coreopsis*.

§. 298.

Gras- oder Spelzblüthenkelch, auch Balg genannt (*calyx glumaceus s. gluma, lepicena Rich.*), ist die den Gräsern eigene Kelchart, deren schuppenartige hohle Blättchen, Klappen oder Spelze (*valvulae seu spathellae*) genannt werden; die äusseren in Hinsicht auf Form, Textur und mitunter auch die Farbe, von den inneren viel dünneren und zarteren immer merklich verschieden, nennt man auch die äusseren Spelze oder den äusseren Balg (*gluma exterior — gluma calycina — peristochium Panz.*), die inneren aber die inneren Spelze oder den Blüthenbalg (*gluma interior — glumella — gluma cor[illegible]ina — stragula*).

Er schliesst sich zunächst an die Blumenscheide (*spatha*) an.

Nach der Anzahl der Klappen ist sowohl der äussere als innere Balg entweder einklappig oder einspelzig (*gluma ex- vel interior univalvis — unispathellaris*), z. B. *Lolium*; oder

zweiklappig (*bivalvis s. bispathellata*), die herrschende Zahl der Klappen, z. B. *Avena, Aira, Bromus*;

dreiklappig (*trivalvis*), *Panicum miliaceum*;

vielspelzig (*multivalvis*), *Uniola paniculata*.

Ferner ist die *gluma exterior* nach dem äusseren Ansehen der Valveln:

glatt (*glabra*), *Holcus laxus L.* (*Uniola gracilis Spr.*); oder

rauh (*hispida*), *Triticum orientale*;

gestreift (*striata*), *Holcus striatus L.* (*Aira obtusata Spr.*);

haarig (*villosa*), *Holcus Sorghum L.* (*Sorghum vulgare Spr.*) *Bromus purgans*;

randhaarig (*ciliata*), *Bromus ciliatus*;

mit einem Spitzchen versehen (*mucronata*), *Calotheca arabica*; oder

das obere Ende abgestutzt (*truncata*), *Phleum*;

grannenlos (*mutica*), *Poa, Briza*; oder

gegrannet (*aristata*), wie die meisten Grasbälge.

Nach der Anzahl der Blüthen, die der Balg enthält, ist er:

einblüthig (*uniflora*), *Panicum*, *Agrostis*;
zweiblüthig (*biflora*), *Tripsacum dactyloides*, *Aira*;
dreiblüthig (*triflora*), *Avena fatua* — *tenuis*;
vielblüthig (*multiflora*), *Poa*.

Die Farbe des Balges ist grün, von verschiedenen Nüancen, und geht manchmahl nach der Spitze zu in Purpurroth, Kupferfarb, Braun und Gelb, wodurch er oft bunt erscheint, z. B. *Festuca spadicea*, *Avena versicolor*.

§. 299.

Der Kätzchenkelch (*Calyx squama seu Calyx amentaceus*) ist eine Art Perigonium, die nur aus einem schuppenartigen Blättchen besteht, wie bei den Weiden, Pappeln, Pinusarten u. s. w. Derlei Blüthen nennen die Phytographen *Flores amentacei*.

Der Mooskelch (*perichaetium*) ist eine aus einem feinen Blättchen bestehende Hülle, welche die Befruchtungsorgane der Laubmoose einschliesst, bei den weiblichen Blüthen sieht man ihn am deutlichsten, wo er um den Grund der Borste herum in Gestalt von sehr kleinen Blättchen sich anlegt, und nach vollendeter Befruchtung sitzen bleibt, während jener der männlichen Blüthen verschwindet.

Das Schleierchen oder die Decke (*indusium*) ist eine zarte Haut, welche die Fruchthäufchen (*sori*) der Farren überzieht, bei der Reife der Samenkapseln zerreisst, und verschwindet.

Es ist flach (*planum*), wenn es dicht am Fruchthäufchen anliegt, *Aspidium aculeatum*;

randständig (*marginale*), vom Rande des Blattes gebildet, *Adiantum*;

schildförmig (*peltatum*), wenn es kreisrund, und in der Mitte mittelst eines Fadens angeheftet ist, *Equisetum*.

Blumenkrone.

§. 300.

Nach der grössten Contraction der Theile gelingt es endlich der aufs Höchste gespannten Pflanzennatur, nur das Feinste und Geläutertste durch diese letzte Blattbildung — den Kelch durchzulassen, und so tritt die Blumenkrone mit ihrem Blumen- oder Fruchtboden, und den Befruchtungsorganen als höhere Metamorphose des Blattes hervor, die sich gegen den Kelch durch zarteres und mannigfaltig gefärbtes Zellengewebe, das mit den zartesten, sich netzartig verzweigenden Spiralgefässen durchflochten ist, charakterisiren, und ihren foecundirenden Saft mitunter deutlich in der Buntheit und dem Geruche verrathen.

Die Blumenkrone *(corolla)* ist die zunächst am Kelche liegende, aus einem oder mehreren zarten, meist bunt gefärbten Blättchen *(petala)* gebildete innere Hülle, welche die Befruchtungstheile unmittelbar umgibt. Sie ist von gleicher Beschaffenheit mit den Staubfäden, die auch oft mit ihr verbunden sind, öfters sogar in sie übergehen, wie wir an den gefüllten Blumen sehen.

§. 301.

Bei den einfachen und niederen Pflanzenfamilien sehen wir entweder gar keine Corolle, oder nur eine schwache Spur derselben als feine durchsichtige Häutchen; den Acotyledonen mangelt die Polarisirung der Befruchtungstheile gänzlich, und der Samen wird bei allen als Knospen- oder Zwiebelbildung erzeugt.

Gefärbte Hüllen der Fructificationstheile erscheinen zuerst bei den Laubmoosen; die Aroiden ersetzen den Mangel der Corolle durch Scheiden, die oft von schöner Farbe sind, wie bei *Arum, Calla* und dergl.; die Cyperoiden haben blosse Schuppen, dagegen bei den Gräsern feine durchsichtige Häutchen *(gluma interior* §. 298), als die eigentlichen Corollen anzusehen sind; auch färben sich bisweilen die äusseren Spelzen, wie bei *Avena versicolor*

und *Cynosurus caeruleus L. (Sesslerìa caerulea Spr.)*; durch die Palmen und Coronarien geht die Färbung der Corollen zu den Irideen, Scitamineen und Orchideen fort, wo sie sich in der grössten Pracht entfaltet.

§. 302.

Die Farbenpracht der Corollen, ihre auffallendste Eigenschaft, finden wir durch die Einwirkung des Sonnenlichtes hervorgerufen, daher nimmt die Mannigfaltigkeit, Pracht und Gluth der Farben, wie die Grösse und übrige Ausbildung der Blüthen mit der steigenden Wärme und Intensität des Lichtes im Sommer und unter dem tropischen Himmel zu, wo man auch das herrlichste Gefieder der Vögel findet, so wie auch das fast ununterbrochene Licht des kurzen Sommers der Polarländer herrliche Blüthenfarben producirt.

Die aus der den Gewächsen eigenthümlichen und gemeinsten (grünen) Farbe entspringenden Hauptfarben sind die gelbe und blaue, so wie die durch Oxydation der letzteren hervortretende rothe und weisse, seltener die grüne, z. B. *Nicotiana cerinthoides — paniculata* und *Langsdorfii*, am seltensten die schwarze und zwar nur in Flecken an einzelnen Theilen, z. B. an *Vicia Faba*, *Pelargonium tricolor*.

Keine derselben scheint irgend einem Klima oder einer Jahreszeit besonders eigen zu seyn, denn sie sind unter allen Himmelsstrichen, im Frühlinge wie im Sommer allgemein verbreitet mit allen ihren Nüancen, die §. 171—178 angeführt wurden; jedoch soll nach Scoreby's Reise in die Polargegenden, in den Blüthen von Spitzbergen ausser Weiss, Gelb und Purpur kaum eine andere Farbe zu sehen seyn.

Die Farbe der Blumen ändert sich oft und leicht; unsere gewöhnlichen durch Samen fortgepflanzten Gartenblumen zeigen den mannigfaltigsten Farbenwechsel, besonders zeichnet sich hierin *Georgia variabilis* aus. In vielen Blumen verändert sich die Farbe während des Blühens: *Oenothera mollissima* und *grandiflora*, anfangs weiss, werden bald roth; *Hibiscus mutabilis*, ist des Morgens weiss,

Mittags fleischfarbig, und Abends rosenroth; *Gladiolus versicolor* hat des Morgens braune, inwendig gelbe Blumen, die den Tag über ihre Farbe so umändern, dass sie Abends hellblau sind, die Nacht über nehmen sie ihre vorige Farbe wieder an, welcher Farbenwechsel durch acht Tage fortwährt.

§. 303.

Als innere Ursache der Blumenfarben müssen wir den grünen Farbstoff der Blätter selbst betrachten, denn aus ihm entstehen, wie die corollinischen Ueberzüge der Kelche und die Färbung der Bracteen zeigen, durch Veränderung des Oxydationsverhältnisses die Blumenfarben, in zwei entgegengesetzten Farbenreihen, und die meisten derselben gehen mit Alkalien behandelt wieder in die grüne Farbe über; der rothe Saft vieler Blumen wird mit Laugensalzen erst blau, dann grün und endlich gelb.

Dass die Blumenfarben aus der grünen entstanden, zeigen uns auch die Bracteen und manche Anomalien, wo die Farbe der Blume verschwindet, und in die Grüne übergeht, wie bei den Aurikeln und der *Ixia maculata*; eben so verändert sich die gelbe Farbe der Primeln, der *Androsace Vitaliana*, und des *Hieracium staticifolium* beim Trocknen in die Grüne.

Hieraus lässt sich der Schluss ziehen, dass der grüne Farbstoff, indem er in die Corolle tritt, sich seines Ueberschusses von Wasser- und Stickstoff entlediget und dadurch mehr oxydirt wird, welche Meinung durch die Aushauchung von Stickstoff- und Wasserstoffgas aus den Blumen, die, wie bekannt, gerade die entgegengesetzte Function der Blätter üben, noch mehr bestätiget wird.

Schübler[1]) unterscheidet nach der Einwirkung der Reagentien zwei Hauptabtheilungen der Blüthenfarben, nähmlich solche, welche die Erscheinungen der blauen, und solche, welche die Erscheinungen der gelben Blüthen zeigen. Erstere sind, wie bekannt, vorzüglich empfindliche Reagentien gegen Säuren (sie werden durch diese geröthet), letztere gegen Alkalien (sie gehen durch dieser

Einwirkung vom höheren Gelb bis in das Rothbraune über).

Die erste dieser Haupteintheilungen ist nach ihm die *desoxydirte* oder *negative* Farbenreihe, die andere die *oxydirte* oder *positive*, indem die Farbstoffe dieser letzteren, sich in einem höher oxydirten Zustande befinden, als die der ersteren. Die Farbenreihen, welche für die Bestimmung der möglichen Farbenveränderungen der Blumen von Wichtigkeit sind, werden nach Schüblers Beobachtungen so festgestellt, dass die Extreme beider Farbenreihen sich in Roth auf eine ähnliche Art begegnen, wie sich im optischen Farbenspectrum, und in den durch chemische Einwirkung in den Blüthen entstehenden Farbenveränderungen beide Extreme in Violett und Roth, und Gelb und Orange entgegen kommen, und dass zwischen beiden Farbenreihen das Grün der Blätter als Indifferenzpunct in der Mitte steht.

Farben	
Roth, Orangeroth, Orange, Gelblich Orange, Gelb, Gelbgrün,	Gelbrothe — oxydirte oder positive Farbenreihe der Blüthen.
Grün — — — —	Farbe der grünen Blätter.
Blaugrün, Blau, Bläulichviolett, Violett, Violettroth, Roth,	Blaurothe — desoxydirte oder negative Farbenreihe der Blüthen.

1) Untersuchungen über die Farben der Blüthen. Tübingen 1825.

§. 304.

Diese beiden Farbengegensätze, wenn sie auch nicht von verschiedener Oxydationsstufe abhängen sollten, weisen sich thatsächlich nach in den Abänderungen, welche Pflanzen in der Farbe ihrer Blüthen zeigen, denn diese Abänderungen finden in der Regel nur zwischen gewissen Grenzen, welche Blau und Gelb in obiger Farbenreihe

sind; so blühen *Chrysanthemum indicum, Alcea rosea L.* (*Althaea rosea Spr.*), *Georgia variabilis, Dianthus caryophyllus, Tulipa Gesneriana, Primula Auricula*, in den verschiedenen Abänderungen von Gelb, Orange, Roth, bis ins Violette, die letztere Farbe ist bei diesen Pflanzen schon selten; reines Blau hat man bisher bei ihnen nicht gefunden, sie gehören demnach der gelbrothen oder oxydirten Farbenreihe an. Im Gegensatze finden sich bei *Cheiranthus incanus L.* (*Mathiola incana Spr.*), *Ipomoea violacea L.* (*Convolvulus violaceus Spr.*), *Hyacinthus orientalis, Lathyrus odoratus, Hydrangea hortensis* u. m. a.; die verschiedensten Abänderungen von Blau, Violett, Roth, bis ins Orange; reines Gelb fehlt dagegen in diesen Arten, und schon Orange fehlt bei mehreren.

Bei einzelnen Pflanzen entwickeln sich diese Farbengegensätze in derselben Blüthe, wobei jedoch ebenfalls eine gewisse Ordnung nicht zu verkennen ist.

Bei *Aster chinensis* sind die Scheibenblüthen immer gelb, während die Strahlenblüthen in den verschiedensten Farben von Roth bis Blau, jedoch nicht in Gelb ändern. *Convolvulus tricolor* zeigt ringförmig an der Peripherie der Blüthen immer die blaue, im Centrum dagegen die gelbe Farbe, beide sind durch einen breiten weissen Zwischenraum getrennt.

Oft ist es der Fall, dass diese beiden Farbengegensätze zwar in derselben Gattung, jedoch in verschiedenen Arten hervortreten, die aber dann gewöhnlich sehr constant sind, so dass sie selbst zu Abtheilungen in der Classification dieser Pflanzen benutzt werden können, so gibt es in den Gattungen *Linum, Gentiana, Scabiosa, Aconitum, Iris* u. m. a., rein blau, und rein gelb blühende Arten.

§. 305.

Die nicht zur Bildung von wachs- harz- und ölartigen Bestandtheilen in der Blüthe verwendeten Stoffe, werden als azotisirtes und carbonisirtes Wasserstoffgas, oder als hydrogenisirtes und azotisirtes Kohlenstoffgas ausgehauchet, von deren verschiedenem Mischungsverhältnisse die

Eigenthümlichkeit der Blüthen und Pflanzengerüche abhängt; bei vielen Pflanzen wird selbst ätherischer Oeldunst ausgedünstet.

Für die Entbindung des Wasserstoffes spricht die hohe Flüchtigkeit, Theilbarkeit und Annehmlichkeit mancher Riechstoffe, so wie die Widerlichkeit mancher aashaft stinkenden Blüthen, z. B. *Stapelien*, *Arum divaricatum* u. m. a. für die stick- und kohlenstoffige Natur.

Der stinkende Geruch von *Chenopodium foetidum* wird nach Chevallier[1]) offenbar durch entwickeltes Ammonium hervorgebracht, da diese Pflanze unter einer Glasglocke so viel Ammonium aushaucht, dass sich sogleich Salmiak bildet, sobald man Salzsäure damit in Verbindung bringt.

Mehrere selbst angenehm riechende Blumen hauchen Ammoniakgas aus; die aus Stick- Kohlen- und Wasserstoff bestehende Blausäure gibt einen höchst durchdringenden, angenehmen Geruch, und den lieblichen sogenannten Kerngeschmack.

Die wasserstoffige, kohlenstoffige und vorzüglich die stickstoffige Natur dieser ausgehauchten Riechstoffe macht es begreiflich, warum Blumendüfte in verschlossenen Räumen, Betäubung, Athembeklemmung, Ohnmachten und selbst einen apoplectischen Tod verursachen können. — Hieran reihen sich auch die Erscheinungen, welche man von der durch Licht entzündbaren Atmosphäre des weissen Diptams, wie von dem Leuchten mancher Blumen an schwülen Sommerabenden beobachtet hat.

Anmerkung. Die mit ätherischem Oeldunste geschwängerte Atmosphäre des Diptams, wurde ihrer Verbrennlichkeit wegen für Wasserstoffgas gehalten, aber sie detonirt nicht mit Sauerstoffgas, auch würde sich das Wasserstoffgas wegen seiner grossen specifischen Leichtigkeit nicht so lange im Umfange der Pflanzen aufhalten können.

Seit dem Linné's Tochter an den Blumen von Tropaeolum majus ein blitzendes Licht beobachtet hatte, wurden ähnliche Erscheinungen an Calendula officinalis, Lilium bulbiferum und chalcedonium, Tagetes patula und erecta beobachtet, eben so sah man eine Moosart (Schistostega osmundacea) an meh-

reren Orten in Berghöhlen leuchten (Gilberts Annalen der Physik. 30. Bd.).

In neuerer Zeit ist das Leuchten der unterirdischen Rhizomorphen, Clavaria phosphorea Sowerby (Rhizomorpha subcorticalis Pers.) aus Steinkohlengruben in der Grafschaft Mark und den Erzbergwerken im Bergischen beobachtet worden. Sie leuchten in den finsteren Schachten so hell, dass die Grubenlichter an einzelnen Stellen ausgelöscht werden können, und es dennoch hell genug bleibt, um die beim Gehen zu nehmende Richtung zu erkennen.

1) Annales des sciences nat. Avril 1824.

§. 306.

Der Geruch der Blumen hängt übrigens auch mit dem sogenannten Schlafen und Wachen der Pflanzen zusammen.

Einige, z. B. *Pelargonium triste, Hesperis tristis, Mirabilis Jalappa* und *longiflora*, riechen nur bei Nacht; bei einigen ist der Geruch während des Tages bald schwindend, bald wiederkehrend; so soll *Lotus Jacobaeus* siebenmahl an jedem Tage bei hellem Sonnenscheine einen süsslichen Duft aushauchen, in den Zwischenzeiten aber geruchlos seyn. In vielen Blüthen riechen die centralen Gebilde mehr als die Corolle, z. B. bei *Cactus grandiflorus*, den meisten Obstbäumen u. m. a.; in anderen findet sich das Gegentheil, wie bei den Rosen.

Dass die den Vegetationsprocess erweckende und bethätigende Wärme auch hier ihre wichtige Rolle spielt, beweisen vielfältige Thatsachen. Wir wissen, dass die durchdringend riechenden Spezereien aus der heissen Zone zu uns kommen. — Pflanzen, die in wärmeren Gegenden einen durchdringenden Geruch haben, verlieren ihn zum Theile oder ganz, wenn sie in kältere Länder gepflanzt werden. — Die Pflanzen kalter Länder haben beinahe keinen Geruch, was auch der Fall mit den meisten Alpenpflanzen ist. Dass das Licht auf den Geruch einen geringeren Einfluss habe, beweisen die sehr besonnten Alpenpflanzen; schon Senebier machte die Beobachtung, dass im Schatten erzogene Narcissen eben so gut riechen, als die der Sonne ausgesetzten.

Der Geruch selbst ist unendlich verschieden, so nennt man ihn:

angenehm *(fragrans)*, wenn eine Blüthe oder Pflanze einen starken, angenehmen Geruch von sich gibt, z. B. *Clerodendron fragrans;*

stark riechend *(graveolens)*, wenn eine Pflanze bloss desswegen unangenehm riecht, weil der Geruch zu stark ist, *Ruta graveolens;*

lieblich *(suaveolens)*, ein angenehmer zarter, nicht starker Geruch, *Oenothera suaveolens;*

betäubend *(narcoticus)*, z. B. *Datura Stramonium, Hyoscyamus niger;*

stinkend *(foetidus)*, abscheulich stinkend *(teter)*, wie *Eryngium foetidum, Chenopodium olidum (Vulvaria L.);*

aashaft *(cadaverosus)*, z. B. einige Arum- und Stapelienarten;

ekelhaft *(nauseosus)*, z. B. *Artemisia santonica;*

mäuseartig *(murinus)*, wie *Conium maculatum;*

bocksartig *(hircinus)*, wie *Hypericum hircinum;*

wanzig *(cimicinus)*, z. B. *Ribes nigrum, Orchis coriophora;*

moschusartig *(moschatus)*, *Erodium moschatum;*

amberartig *(ambrosiacus)*, *Muscari ambrosiacum;*

lilien- veilchen- oder knoblauchartig *(liliaceus — violaceus — alliaceus)* u. s. w., bei *Lilium candidum, Viola odorata* und *Erysimum Alliaria.*

Bei manchen Pflanzen und Pflanzentheilen ist der Geruch dauerhaft; so sollen die getrockneten Meliloten und die *Valeriana celtica* sogar nach Jahrhunderten in Herbarien noch duften.

§. 307.

Der äusseren Bildung nach gibt es mannigfaltige Verschiedenheiten der Blumenkrone, sie ist nähmlich aus einem oder mehreren Kron- oder Blumenblättern *(petala)* gebildet, und heisst dann:

einblätterig, ungetheilt, auch verwachsen *(corolla monopetala v. gamopetala)*, z. B. *Nicotiana, Datura;* oder

mehrblätterig (*corolla petalata s. pleiopetala*), gewöhnlich *polypetala* genannt, z. B. *Tradescantia*, *Ranunculus*, *Rosa*.

Beide sind entweder regelmässig oder unregelmässig, d. h. von einer bestimmten symmetrischen Form der Theile oder nicht, z. B. *Campanula*, *Antirrhinum*.

Die regelmässige Corolle ist wieder gleichförmig (*corolla aequalis*), wenn alle ihre Theile eine gleichförmige Bildung und Grösse (symmetrischen Bau) haben, oder ungleichförmig (*inaequalis*), wenn sie abwechselnd grössere oder kleinere Theile hat, wobei jedoch der symmetrische Bau nicht aufgehoben ist; so haben *Lachenalia* und *Phormium* zwar regelmässige, aber keineswegs gleichförmige Corollen, weil die inneren Corollenblättchen abwechselnd länger sind, als die äusseren.

An jeder regelmässigen einblätterigen Corolle unterscheidet man:

a. den Saum oder Rand (*limbus*), das äussere Ende oder die Circumferenz, die gewöhnlich eingekerbt, gezähnt, gespalten oder getheilt ist (*limbus crenatus, dentatus, fissus, partitus*);

b. die Röhre (*tubus*), der untere, hohle, mehr oder weniger cylindrische, auf dem Kelche oder Fruchtboden aufsitzende Theil, und

c. den Schlund (*faux*), die Mündung der Röhre, oder die Grenzwand zwischen *limbus* und *tubus*.

§. 308.

Die gewöhnlichen äusseren Bildungsverschiedenheiten dieser Art Corolle sind:

die röhrenförmige oder cylindrische (*tubulosa — cylindrica*), eine cylindrische, hohlröhrige Corolle ohne merklichen Saum, z. B. *Weltheimia*, *Lycium*, die Corollen der meisten Syngenesisten, besonders in der Scheibe (*discus*), wie *Helianthus annuus*;

die keulenförmige (*clavata*), eine röhrige Corolle, die sich oben mit einem, ein wenig gedrängten Rande erweitert, *Erica tubiflora* und *cerinthoides*;

die präsentirtellerförmige (*hypocrateriformis*),

wenn ein flach ausgebreiteter Limbus auf einer langer Röhre sitzt, *Vinca, Phlox*;

die radförmige *(rotata)*, der flache Limbus sitz auf einer sehr kurzen, oder auf gar keiner Röhre, *Borrago, Solanum;*

die trichterförmige *(infurdibiliformis)*, wenn sich die Röhre gegen den Limbus zu allmählig erweitert, so dass sie einen umgekehrten Kegel darstellt, *Datura, Nicotiana Tabacum, Convolvulus purpureus*;

die becherförmige *(cyathiformis)*, wenn sich eine walzenförmige Röhre allmählig erweitert, und ihr Rand oben aufrechtstehend, aber nicht etwa zurückgeschlagen (umgekehrt kegelförmig) ist, *Lithospermum pulcrum*;

die glockenförmige *(campanulacea)*, jene, deren Röhre sich plötzlich von unten auf bauchig oder glockenförmig erweitert, *Campanula, Atropa*;

die krugförmige *(urceolata)*, eine etwas bauchige Röhre ist unter dem Limbus zusammengezogen, *Symphytum, Erica fastigiata*;

die kugelrunde *(globosa s. sphaerica)*, *Vaccinium Myrtillus, Muscari botryoides*;

die gedrehte *(contorta)*, wenn die Lappen *(lobi)*, oder Fetzen *(laciniae)* am Limbus nach einer Seite umeinander gedreht sind, *Nerium Oleander, Vinca major et minor*;

die strahlenartige *(radians)*, deren äussere Blättchen bandförmig länger sind, und also gleichsam einen Strahl bilden wollen, *Coriandrum, Scabiosa arvensis.*

§. 309.

Die Verschiedenheiten der unregelmässigen einblätterigen Corolle sind:

die zungenförmige *(lingulata)*, mit einer verhältnissmässigen nicht kurzen Röhre, die sich in einen breiten rundlichen Limbus ausbreitet, der einer herabhängenden Lippe ähnelt, daher diese Corolle von einigen Phytographen auch *corolla unilabiata* genannt wird, *Aristolochia Clematitis, Teucrium;*

die bandförmige *(ligulata)*, eine kurzröhrige Co-

rolle, die sich in einen langen, meist an der Spitze gezähnelten Limbus endiget, z. B. die einzelnen Blüthen (*ligulae*) von *Leontodon*, *Cichoreum*, oder die Randblüthen von *Helianthus*;

die rachenförmige oder zweilippige (*ringens s. bilabiata*), wenn sich die Corolle oben in zwei Theile spaltet, wovon der obere (*labium superius*) gerade in die Höhe geht, und gewöhnlich wie ein Helm gewölbt ist, wesswegen einige Phytographen ihn auch *Galea* nennen; der untere, gewöhnlich eingeschnitten (*labium inferius*), aber fast in einem rechten Winkel absteht, welches Voneinanderklaffen einen offenen Rachen eines Thieres (*rictus*) vorstellet; der Uebergang der Röhre in die Lippen heisst Schlund (*faux*), *Salvia*, *Dracocephalum*, *Lamium*, *Stachys*;

die maskirte (*personata*), wenn der Rachen der Corolle durch die sich berührenden Ränder der Lippen geschlossen, und dadurch die Befruchtungstheile eingeschlossen sind. Der gewölbte Theil der Unterlippe, womit sie die Oberlippe berührt, heisst Gaumen (*palatum*), *Antirrhinum*, *Linaria*;

die umgewandte (*resupinata*) ist eine rachenförmige Corolle, wo die Unterlippe die Gestalt der Oberlippe gewöhnlicher Rachenblumen angenommen hat, auch an dieser die Staubfäden und der Griffel anliegen, dagegen die Oberlippe mehr einer Unterlippe verwandter Gattungen ähnelt, z. B. *Gratiola*, *Scrophularia*, *Ocimum*, *Lavandula*.

§. 310.

Die mehrblätterige regelmässige Blumenkrone (*corolla petalata regularis*) kann nach der Anzahl der gleichen Blumenblätter, zwei- drei- vier- u. s. f. bis vielblätterig seyn (*di- tri- tetra- penta- hexa- polypetala*), z. B. *Circaea*, *Tradescantia*, *Cheiranthus*, *Ranunculus*, *Lilium*, *Rosa centifolia*.

Von diesen haben einige nach der Form und Richtung der Blumenblätter noch bestimmtere Benennungen erhalten; so heisst die vierblätterige, deren Kronblättchen kreuzweise gestellt sind (der Typus der Schotenpflanzen),

kreuzförmige *(cruciata)*, *Cheiranthus*, *Hesperis*, *Sinapis*.

Die fünfblätterige mit einem röhrenförmigen Kelche, deren Petala an der Basis sehr verlängert *(unguis)* und der Limbus sich in eine abstehende Platte *(lamina)* ausbreitet, **nelkenartige** *(caryophyllacea)*, *Dianthus*, *Saponaria*, *Silene*.

Eine aus fünf ausgebreiteten, umgekehrt herzförmigen Blumenblättern, welche meistens unten etwas zusammenhängen *(unguibus connata)* und an der Basis verlängert sind, gebildete Corolle, heisst **pappelförmig** oder **malvenartig** *(malvacea)*, *Malva*, *Althaea*, *Hibiscus*.

Sind die fünf Blumenblätter mehr rundlich und kurz nagelich, so heisst sie **rosenartig** *(rosacea)*, *Paeonia*, *Cistus*, *Papaver*.

Eine drei- oder sechsblätterige, oder auch drei- bis sechsmahl getheilte kelchlose Blumenkrone, nennt man eine **lilienartige** *(liliacea)*, *Tulipa*, *Hemerocallis*.

§. 311.

Die unregelmässige mehrblätterige Blumenkrone kommt vor, als **zweiflügelige** *(cor. diptera)*, wenn zwei Kronblättchen durch Dehnung und Ausbreitung seitlich hervortreten, *Saxifraga sarmentosa*, und mehrere Pelargonien.

Die **vielblätterige gehelmte** *(polypetala galeata)*, der Gattung *Aconitum* eigen, wird durch fünf Blumenblättchen gebildet; ein oberes gerundet helmförmiges, zuweilen auch, wie bei *Aconitum Lycoctonum*, in einen langen Fortsatz walzig gedehntes Blatt, das nach vorne spitzig verläuft, die **Haube** *(cassis)* genannt, durch zwei seitliche sich vertical gegenüberstehende, die **Backen** *(buccae)*, und zwei untere gewöhnlich schmälere, welche horizontal neben einander herabsinken, **Anhänge** *(appendices)*.

Die den Leguminosen eigene, wegen ihrer Aehnlichkeit mit einem ausgebreiteten Schmetterlinge **Schmetterlingsblume** *(cor. papilionacea)* genannt, besteht aus vier Kronblättern, wovon das oberste grösste, meistens breite und rundliche, die **Fahne** oder **Wimpel** *(vexillum)*

genannt wird; zwei gegenüber zur Seite darunter liegende meistens kleinere und schmälere, die Flügel oder Segel (*alae*), und das unterste hohle, kahnförmig gestaltete, die Befruchtungstheile gewöhnlich einschliessende, welches bisweilen in zwei Blättchen getheilt ist, das Schiffchen oder der Kiel (*carina*) heissen, *Pisum, Robinia, Lathyrus*.

Die orchisähnliche (*cor. orchidea*) besteht aus sechs Blättern, deren fünf meistens nach oben, das sechste meist abweichende, gewöhnlich zu einem Nektarblatte veränderte, das sogenannte *labium inferius seu labella* nach unten stehen, *Orchis, Ophris, Limodorum*.

Einige neuere Phytologen (Wenderoth) nehmen diese und die lilienartige Corolle nicht an, da sie eigentlich den Charakter eines Perigoniums an sich tragen.

Der Blumenboden.

§. 312.

Der Blumen- oder Fruchtboden, Blüthen- oder Fruchtträger (*receptaculum, thorus s. thalamus*), ist nichts anderes, als das durch Ausdehnung oder Anschwellung in die Breite mehr oder weniger verdickte Ende des Blumenstieles.

Sitzt nur eine einzelne Blumenkrone auf einem Blumenboden, so heisst die Blume eine einzelne oder einfache (*flos solitarius v. simplex*), z. B. *Campanula*;

sitzen aber mehrere Blumenkronen auf einem Blumenboden, so heisst die Blume zusammengesetzt (*flos compositus, cephalanthium Rich.*), z. B. *Centaurea*;

sind die mehreren auf dem Blumenboden sitzenden Corollen auch gekelcht, so nennt man die zusammengesetzte Blüthe eine gehäufte oder gesonderte (*flos aggregatus*), *Scabiosa, Dipsacus, Echinops*.

Hiernach ist auch der Blumenboden selbst ein einfacher, eigener (*recept. proprium*), oder allgemeiner, gemeinschaftlicher (*recept. commune, — phoranthium Rich., — clinanthium Cassini*).

Die zusammengesetzten sowohl als die gehäuften Blumen zerfallen wieder in:

geschweifte oder Salatblumen (*flores semiflosculosi*), wenn sie nur aus bandförmigen Blumenkronen, die man *ligulae* nennt (richtiger würde man sie *flores ligulati* benennen), zusammengesetzt sind, z. B. *Leontodon*, *Scorzonera*; oder in

röhrenartige — Scheibenblüthen (*flores flosculosi — tubulosi s. discoidei*), wenn sie nur allein aus röhrenförmigen Corollen (*flosculi*) bestehen, z. B. *Carduus*, *Tanacetum*, *Cacalia*; ferner in

strahlige (*flores radiati*), wenn sie in der Mitte aus röhrigen, am Rande aber aus bandförmigen Corollen gebildet sind, z. B. *Aster*, *Anthemis*.

Der aus röhrigen Corollen bestehende Mitteltheil solcher Blüthen heisst Scheibe (*discus*), und der aus bandförmigen gebildete Rand, der Strahl (*radius*).

Die vierte Art bilden endlich die sogenannten halbgestrahlten (*flores semiradiati*), wenn nur die eine Seite des Randes einer aus röhrigen Corollen zusammengesetzten Blüthe, bandförmige Corollen (*radius dimidiatus*) hat, z. B. *Siegesbekia orientalis*.

Der Strahl (*radius*) ist mit der Scheibe (*discus*) entweder gleichfarbig (*concolor*), z. B. *Calendula*; oder ungleichfarbig, wie *Matricaria Chamomilla*.

§. 313.

Der Fruchtboden ist:

geschlossen (*recept. clausum — ventricosum — amphanthium vel hypanthodium*), wenn er eine kugelige oder birnförmige Gestalt hat, innerlich hohl und auf der Innenfläche mit Blüthen besetzt ist, wie bei *Ficus*;

kuchenförmig (*placentiforme*), flach ausgedehnt, ohne Kelch, bei *Dorstenia*;

viertheilig (*quadrifidum*), Anfangs geschlossen und hohl, nach Ausbildung der Blüthen auf der Innenfläche mit vier Einschnitten sich öffnend, z. B. *Mithridatea quadrifida*.

Er ist ferner fleischig (*carnosum*) bei *Fragaria*, im Gegensatze des trockenen (*siccum*) bei *Lactuca*.

s c h w a m m i g (*spongiosum*), z. B. *Hyoscyamus*;

f l a c h (*planum*), z. B. *Sonchus*;

g e w ö l b t (*convexum*), z. B. *Anthemis*;

k e g e l f ö r m i g (*conoideum vel conicum*) bei *Rudbeckia, Dipsacus, Matricaria Chamomilla*;

g l a t t (*glabrum*), im Gegensatze des

b e h a a r t e n (*pilosum s. villosum*), *Centaurea, Artemisia, Absinthium*;

mit Borsten besetzt (*setaceum*), *Cynara*;

h ö c k e r i g oder w a r z i g (*tuberculatum*), *Artemisia vulgaris*;

mit S p r e u b l ä t t c h e n (*paleaceum*), *Zinnia, Xeranthemum*;

mit tiefen runden Gruben (*scrobiculatum*), *Tragopogon*;

z e l l i g (*favosum*), mit bienenzellenartigen Löchern versehen, *Onopordon, Scabiosa stellata*;

oder mit vertieften Pünctchen (*punctatum*), bei *Chrysanthemum* u. s. w.

Bau und Function der Fructifications-Organe.

§. 314.

Absolute Geschlechtslosigkeit ist nirgend in der ganzen organischen Natur nachgewiesen; dass auch in der Pflanzenwelt ein doppeltes Geschlecht bestehe, ist von den Phytologen beinahe allgemein anerkannt.

Dass die kryptogamischen Gewächse, wie die Schwämme, Conferven, Tremellen u. s. w., geschlechtslos seyen, ist vorerst eine blosse Annahme, für welche die bisherige Unmöglichkeit, Geschlechtstheile an jenen Pflanzen nachzuweisen, kein Beweis ist.

Schon die Alten erkannten diese Erscheinung an der Dattelpalme; G r e w erklärte zuerst die Antheren für männliche Theile. C a m e r e r [1]) hatte zuerst bestimmtere Ansichten von der Befruchtungsweise, die aber nicht geachtet wurden, und welche A l s t o n, P o n t e d e r a, S i e g e s b e c k und S p a l l a n z a n i zu widerlegen suchten, bis in

späteren Zeiten Linné durch eine Menge von Gründen das Geschlecht der Pflanzen bewies. Alle dennoch gehegten Zweifel wurden endlich durch Kölreuter[2]) gehoben, welcher nicht allein Bastarde erzeugte, sondern auch eine völlige Aehnlichkeit im Verhalten dieser Bastarde mit den Bastarden der Thiere nachwies.

In der neueren Zeit haben vorzüglich Schelver [3]) und Henschel [4]) gegen die Sexualität der Pflanzen wiederhohlte Zweifel erhoben, selbe jedoch nicht mit objectiven Gründen widerlegt; sehr sinnig sagt Link [5]): Qui sexum plantarum negant, tam ingeniose refutarunt, ut dubites de omni animalium sexu.

1) De sexu plantarum epistola. Tübingen 1694.

2) Vorläufige Nachricht von einigen das Geschlecht der Pflanze betreffenden Versuchen. Leipzig 1761. Nebst drei Forsetzungen. Das. 1763—1766.

3) Kritik der Lehre von den Geschlechtern der Pflanzen. Heidelberg 1812.

4) Von der Sexualität der Pflanzen. Breslau 1820.

5) Elementa, Philosophiae botanicae. Berol. 1824.

§. 315.

Die Geschlechtsverschiedenheit selbst, so grosse Mannigfaltigkeit in Ansehung derselben zu herrschen scheint, reducirt sich am Ende auf wenige Varietäten. Die Trennung in verschiedene Geschlechter geschieht nur auf verschiedenen Bildungsstufen, und eben diess ist der Beweis für die Behauptung, dass jede Organisation eine Stufe der Bildung hat, auf welcher jene Trennung nothwendig ist. Die Natur hat entgegengesetzte Geschlechter, entweder in einem und demselben ihrer Producte vereiniget, und dieses zugleich nach verschiedenen Richtungen ausgebildet, wie bei den meisten Pflanzen und einigen Thieren der unteren Bildungsstufe *(Hermaphrodismus)*, oder sie hat, wie bei einigen Pflanzen, und den meisten Thieren, die entgegengesetzten Geschlechter an verschiedenen Individuen derselben Art vertheilt.

Die Pflanzen überhaupt, auch diejenigen, deren Blüthen beide Geschlechter vereinigen, gelangen zur Ge-

schlechtsentwickelung gleich den Insecten, nur durch Metamorphosen, welche beinahe einzig dazu bestimmt sind, das Geschlecht in ihnen zu entwickeln, und daher nur als Phänomene der Geschlechtsentwickelung zu betrachten sind, denn sobald ihre Metamorphose vollendet ist, ist Verschiedenheit der Geschlechter und mit derselben der Geschlechtstrieb da. — Die Geschlechtsentwickelung selbst ist nur der höchste Gipfel der Bildung überhaupt, denn sie geschieht auf dieselbe Art, wie das allmählig fortschreitende Wachsthum.

§. 316.

Meistens befinden sich beiderlei Geschlechtsorgane in einer Blüthe vereiniget, Zwitterblüthe ☿ (*flos hermaphroditus, bisexualis s. monoclinus*). Oefters sind aber in den Blüthen die Geschlechter getrennt (*flos diclinus, unisexualis*) und zwar so, dass Männchen (*flos masculus s. agyrus*, besser *staminalis v. staminifer* (♂) und Weibchen (♀) *flos foemineus v. anandrus*, besser *pistillaris s. pistillifer*) in verschiedenen Blüthen abgesondert, jedoch auf einer Pflanze stehen, z. B. *Ricinus*; man nennt sie auch Pflanzen mit halbgetrenntem Geschlechte oder einhäusige (*plantae monoecae*).

Stehen die männlichen und weiblichen Blüthen dicht gedrängt in einem Blüthenstande beisammen, wie z. B. in einer Aehre (*spica androgyna*), so nennt man derlei Blüthen, mannweibliche (*flores androgyni*).

Pflanzen mit ganz getrenntem Geschlechte oder zweihäusige (*plantae dioecae*) nennt man jene, wo männliche und weibliche Blüthen auf verschiedenen Individuen derselben Art vorkommen, *Cannabis, Mercurialis*.

Auch kommen Zwitterblüthen mit männlichen und weiblichen gemengt vor, vielhäusige (*pl. polygamae*), z. B. *Atriplex, Parietaria, Gleditschia*. Blüthen, deren Geschlechtstheile unfruchtbar sind, heissen geschlechtslose (*flores neutri*), z. B. die Strahlenblüthen von *Centaurea*; solche, denen die Fructificationstheile ganz fehlen, fruchtlose (*flores frustranei s. meri*).

Die ungleichförmige verhältnissmässig schnelle Entwickelung des einen oder des anderen Geschlechtes bei Zwitterpflanzen heisst: *Dichogamie* und zwar *Dichogamia androgyna*, wenn die Staubgefässe vor den Pistillen entwickelt sind, wie bei *Tropaeolum*, *Campanula*, *Saxifraga*, *Epilobium angustifolium*; oder *Dichogamia gynandra*, wenn der umgekehrte Fall Statt hat, wie bei *Euphorbia* und einigen Ahornarten; jener Zustand, wo beiderlei Geschlechtstheile zu gleicher Zeit entwickelt sind, heisst *Homogamie*.

§. 317.

Nach Mauz's [1]) scharfsinnigen Untersuchungen und Beobachtungen kann das Geschlecht der Pflanzen durch Einwirkung äusserer Einflüsse so verändert werden, dass nicht nur eine männliche oder eine weibliche Pflanze in eine Zwitterpflanze, sondern auch eine männliche in eine weibliche und umgekehrt diese in jene, auch nicht minder eine vollkommene Zwitterpflanze in einen Dioecisten umgewandelt werden kann; so hatte ein Muskatennussbaum, welcher im botanischen Garten zu St. Vincent gezogen und nach Trinidad verpflanzt worden war, im Juni 1824 männliche und im Juli 1826 lauter weibliche Blüthen.

Du Petit-Thouars [2]) beobachtete am *Sempervivum tectorum* und De Candolle [3]) an der *Magnolia fuscata* Staubgefässe, deren Antheren halb mit Eierchen und halb mit Pollenkörnchen gefüllt waren. Röper beobachtete an *Euphorbia palustris* und an *Gentiana campestris* die Umwandlung des Pistills in ein Staubgefäss.

Die Trennung, so wie die vorzugsweise Entwickelung des einen oder des anderen Geschlechtes wird vorzüglich durch die Extreme der Witterung begünstiget, durch Uebermass an Feuchtigkeit oder Trockenheit, durch stärkere oder schwächere Einwirkung des Lichtes und der Wärme.

Der Hermaphrodismus scheint im Gegensatze der animalischen Natur Grundtypus der Pflanzenwelt zu seyn, daher ich Voigt's Deutung der Geschlechtstrennung ganz beistimme, dass jede Blüthe solcher Pflanzen beide Ge-

schlechtsorgane in der Anlage habe, dass aber durch äussere Einflüsse das eine von beiden ausgebildet werde, denn die in besonderen Individuen getrennte Sexualität der Gewächse besitzt nicht dieselbe Bedeutung wie bei den Thieren, d. h. sie beruhet nicht auf derselben unveränderlichen Anlage und Organisation eines männlichen und weiblichen Wesens, sondern alle mit diesem getrennten Vorkommen des Pflanzengeschlechtes verbundenen Erscheinungen zeigen sich, wie wir so eben bemerkten, als eine bloss zufällige, das sonst allgemeine Gesetz der Zwitterbildung ausnahmsweise aufhebende Trennung oder Spaltung der Zwitterblume. —

1) Versuche und Beobachtungen über das Geschlecht der Pflanzen und die Veränderungen desselben durch Einwirkung äusserer Einflüsse.

2) Nouv. Bull. phil. 1807.

3) Organographie der Gewächse.

§. 318.

Die befruchtenden oder männlichen Geschlechtstheile heissen Staubgefässe (*stamina*). Gewöhnlich bilden sie einen faden- oder stäbchenförmigen Körper, der Staubfaden oder Träger (*filamentum*); dieser trägt den Staubbeutel (*anthera*), in welchem der befruchtende Blüthenstaub, besser Befruchtungsstaub (*pollen*) enthalten ist. — Unentfaltete Staubgefässe heissen *stam. virginea*, so wie der Zeitpunct, wo die Befruchtungstheile vollkommen zu ihrer Function ausgebildet sind (*pubertas*). Befruchtungsstaub auswerfende nennt man *stam. foecundantia s. foeta*, und nach vollendeter Function, *stam. effoeta - deflorata*.

Gewöhnlich stehen die Filamente in einem Kreise um das Pistill, zuweilen in Haufen; selten sind sie nackt, d. h. ohne Hülle von Kelch und Blumenkrone. Sie stehen entweder entfernt von einander (*distantia*), z. B. *Hydrophyllum*; oder sie sind nahe aneinander gereihet (*approximata*), wie bei *Borrago*. Zuweilen sind die Filamente auf dem Blüthen- oder Fruchtboden befestiget (*stamina thalamogenita*), und derlei Blüthen heissen: *flores thalamoste-*

mones s. thalamiflori, z. B. *Papaver*, *Paeonia*; oder auf dem Kelche (*calycostemones s. calyciflori*), wie bei *Pyrus*, *Fragaria*; oder auf den Blumenblättern (*petalostemones*), bei *Verbascum*, *Digitalis*; auf den Griffeln (*stylostemones*), z. B. *Orchis*; auch auf den Narben (*stigmatostemones*), mitunter auch auf einem Nebenblumenblatte (*parapetalo s. nectarostemones*), z. B. *Melia Azederach*, *Pancratium caribaeum*. Sind sie wechselweise auf einem oder dem anderen Blüthentheile eingefügt, so nennt man die Blüthen *allagostemones*. — Nicht selten fehlt auch dem Staubfaden der Staubbeutel, solche Staubgefässe nennt man auch unfruchtbare (*stamina sterilia*, *abortientia s. castrata*), z. B. *Gratiola*. Oefters fehlen die Staubfäden selbst und die Antheren treten unmittelbar aus der Corolle hervor (*anthera sessilis*), wie bei *Allamanda*.

Die Staubgefässe stehen bald mit den Pistillen in einer Ebene (*stamina perigyna*), z. B. Palmen und Lilien; bald stehen sie tiefer als diese (*st. hypogyna*), z. B. *Papaver*, *Brassica*, *gramina*; oder höher durch Verwachsung mit dem Pistill (*st. epigyna*), wie bei den *Gynanderen*, *Passiflora*.

§. 319.

Die Zahl der Staubfäden geht von einem bis hundert und darüber, aber auch hier herrscht eine bestimmte und regelmässige Ordnung in den Pflanzenindividuen, wie sich in der Systemkunde nachweisen wird; nach der Zahl der Staubgefässe heissen dann die Blüthen: ein- zwei- bis vielmännige (*flores monandri- diandri - polyandri*).

Blüthen, deren Zahl der Staubfäden mit jener der Blumenblätter gleich ist, heissen *Isostemones*; jene hingegen, deren wechselseitige Zahl ungleich ist, *Anisostemones*, und zwar *Polystemones*, wenn die Zahl der Filamente jene der Blumenblätter oder ihrer Einschnitte drei- bis viermahl übersteigt; *Diplostemones*, wenn erstere die letzteren nur um das Doppelte übersteigen. *Mejostemones* aber jene, die weniger Staubgefässe als Blumenblätter haben.

§. 320.

Die Filamente sind ferner frei oder unverwachsen (*libera, distincta s. discreta*); solche Blüthen heissen *Eleuterostemones*; oder verwachsen (*connata s. coalita s. adelpha*) und zwar in einen — zwei — oder mehreren Bündeln (*mono — di — polyadelpha*), z. B. *Malva, Cytisus, Hypericum* (*flores adelphici*).

Den aus den verwachsenen Filamenten gebildeten Theil oder Bündel nennen Einige *Androphorum*, auch sind sie öfters mit den Stempeln verwachsen (*gynandra*), diese durch die Verwachsung beider Geschlechtstheile gebildete Säule heisst *Gyrostegium*, z. B. *Stapelia, Orchis*.

Uebrigens sind sie hinsichtlich der Form, des Ueberzuges, der Richtung und der Länge eben so verschiedenartig, wie andere Pflanzentheile; z. B.

herzförmig bei *Mahernia, Allium Porrum*;

dreispitzig (*tricuspidata*) bei *Allium sativum*;

keilförmig (*cuneiformia*), *Tetragonolobus purpureus, Thalictrum aquilegifolium*;

gegliedert (*articulata*) bei *Euphorbia*;

haar- fadenförmig (*capillaria, filiformia*), *Stellaria, Gramina plura*;

pfriemenförmig (*subulata*) bei *Triphasia*;

blumenblattartig (*petaloidea s. membranacea*), *Canna, Maranta*;

gabelförmig (*furcata*) bei *Crambe, Prunella*;

oder in Aeste zertheilt (*ramosa*), wie bei *Carolinea princeps*;

an einem Querstielchen sitzend (*pedicellata*) bei *Salvia*;

wollig (*lanata*) bei *Verbascum Thapsus*;

drüsig (*glandulosa*), *Dictamnus*;

gegeneinander gebogen (*conniventia*) bei *Physalis Alkekengi, Borrago*;

zurückgebogen (*reflexa s. reclinata*), z. B. *Gloriosa*,

eingebogen (*inflexa*),

gekrümmt (*curvata*),

gleich oder ungleich lang (*aequalia vel inaequalia*);

abwärts geneigt oder niedergebogen (*declinata*), z. B. *Hemerocallis, Pyrola*;

sie sind ferner mit den Staubbeuteln von der Corolle und dem Kelche eingehüllt (*stamina inclusa*), *Primula*, oder über diese hervorragend (*stamina exserta*), *Erica*, *Collinsonia*.

§. 321.

Der Bau der Staubfäden ist zellig, mit den feinsten Spiralgefässen durchzogen, und von der corollinischen Oberhaut umkleidet.

Sie sind offenbar durch Contraction der Kronenblätter entstanden, denn bei den Celosien, Pancratien und vielen anderen Pflanzen erheben sie sich aus corollenartiger Ausbreitung, darum gehen sie auch bei überflüssigem Bildungssafte in Kronenblätter zurück, wie an den gefüllten Blumen sichtbar ist; anderseits aber metamorphosiren sich wieder die Kronenblätter in Staubfäden, wie bei *Canna*, *Pancratium* u. dgl.

§. 322.

Die Staubbeutel (*antherae*) sind fächerig zellige Körper, die mit einer Nath versehen, bei erreichtem höchsten Grade der Spannung platzen, wodurch der in ihnen enthaltene Blüthenstaub (*pollen*) zerstreut wird.

Sie bestehen meistens aus zwei länglichen oder rundlichen, neben einander liegenden, zelligen Säckchen, die mittelst eines Körpers, den man die Verbindungshaut (*connectivum seu connecticulum*) nennt, vereiniget sind, z. B. *Salvia*; sie haben in noch geschlossenen Blüthen eben dieselbe Grösse, wie späterhin, und sind selbst mit Entstehung der Blüthenknospe schon vollkommen gebildet.

Wie sie eigentlich mit den Filamenten zusammenhängen und auf welche Art ihr Oeffnen erfolgt, wissen wir noch nicht genau. Dieses Aufspringen oder Reissen der Antheren geschieht aber nach festen sich immer gleichbleibenden Naturgesetzen; so öffnen sich einige an der Spitze

(apice dehiscentes), wie bei *Solanum*, *Galanthus*, *Azalea*, *Leucojum*; andere am Grunde *(basi dehiscentes)*, wie bei *Pyrola*; seitwärts *(latere dehiscentes)* öffnen sich die Antheren der Syngenesisten, der Gräser, der Haselstaude u. m. a.; bei den Cucurbitaceen in einer schlangenförmig gewundenen Linie; bei *Galeopsis* mit einer gefransten Klappe *(valvula ciliata)*; bei *Gouania* mit einem eigenen elastischen Deckelchen *(calyptis elastica)*. In den mit Nectarien versehenen Blüthen öffnen sie sich nach diesen hin.

§. 323.

Gewöhnlich sitzt die Anthere an der Spitze des Filaments und ist alsdann beweglich *(versatilis)* bei *Secale cereale*; oder sie ist auf beiden Seiten desselben befestiget, angewachsen *(adnata)*, manchmahl nur an einer Seite *(lateralis)*, wie bei *Dianthera*; öfters sitzt sie mit ihrer Basis auf der Spitze des Filaments, aufrecht *(erecta)*, z. B. *Tulipa*, oder sie liegt schief auf *(incumbens)*, z. B. *Amaryllis formosissima*; oder wagrecht *(horizontalis)*, wie bei *Lilium*; sie ist ferner frei *(libera)*, oder es sind deren mehrere, auch alle verwachsen, und bilden einen Ring, durch welchen der Griffel geht *(coalitae, connatae v. synantherae)*, alle Syngenesisten; oder nur aneinander hängend *(adhaerentes s. cohaerentes)*, wie bei *Solanum*. Fehlt der Staubfaden, so heisst sie sitzend *(sessilis)*, z. B. *Aristolochia Clematitis*, *Allamanda*.

Nach der Gestalt sind die Antheren länglich, *Lilium candidum*;

kugelrund, *Mercurialis annua*;

herzförmig bei *Scutellaria*;

halbmondförmig *(semilunatae)* bei *Fragaria vesca*;

doppelt oder zweiknotig *(didymae)* bei *Digitalis purpurea*, *Atropa*, *Symphytum*;

pfeilförmig *(sagittatae)*, *Crocus sativus*, *Mahernia*;

zweihörnig *(bicornes)*, an deren Spitze zwei pfriemenförmige Verlängerungen sind, *Arbutus Uva ursi*, *Vaccinium Myrtillus*, *Erica*, *Pyrola*;

zweiborstig *(bisetae)*, an der Spitze mit zwei Borsten versehen, *Inula*, *Stähelina*;

kreuzförmig (*cruciatae*), *Melittis Melissophyllum*;

nierenförmig (*reniformes*) bei *Ocimum*, *Digitalis purpurea*, *Narcissus*;

schildförmig (*peltatae*) bei *Taxus baccata*;

gegrannet (*aristatae*) bei *Erica*, *Cerinthe*;

geschwänzt (*caudatae*) bei *Nerium*;

zweispaltig (*bifidae s. furcatae*) bei *Arundo*, *Avena*, ein- zwei- auch mehrfächerig u. s. w.

§. 324.

Der Befruchtungsstaub, gewöhnlich Blüthenstaub (*pollen*), als die letzte und höchste Bildung, gleichsam das Zerfallen der Pflanze in die Urbläschen des Zellengewebes, aus welchem sie entstanden ist, besteht aus kleinen Körnchen, die in ihrer Form und Grösse in den verschiedenen Pflanzenfamilien sehr verschieden sind. Der Blüthenstaub ist anfänglich eine breiartige Masse und erhält nur nach und nach eine mehr trockene, staubartige Beschaffenheit. Zu Pollenkörperchen geworden, zeigt er unter dem Vergrösserungsglase sich gewöhnlich rund, oval oder auch länglich, stumpf- drei- und mehreckig, glatt, auch mit Wärzchen oder Spitzen bedeckt, stachelig, behaart, gestreift u. s. w.

In der *Althaea rosea* und in Cucurbiten haben diese Pollenkörnchen beinahe die Grösse eines gewöhnlichen Sandkornes, dagegen gibt es wieder so äusserst kleine, dass sie bei der stärksten Vergrösserung kaum sichtbar sind. Eben so verschieden ist die in einer Anthere enthaltene Zahl derselben; *Mirabilis longiflora* enthält deren an 321 in einer Anthere; *Hibiscus syriacus* hingegen bei 4863.

Die Farbe des Pollens ist vorherrschend gelb, bisweilen blau mit dem röthlichen Ton des Violetten, z. B. bei *Epilobium*; roth in der Tulpe. — Die Gegenwart des Pollens macht die Anthere fruchtbar (*foecunda*), der Mangel desselben gibt eine verkümmerte, unfruchtbare (*inanis s. sterilis*); z. B. *Musa sapientum* hat neben fünf fruchtbaren Antheren eine verkümmerte, *Schizanthus pinnatus* unter vier, zwei sterile, eben so *Gratiola*.

Werden Pollenkügelchen unter dem Mikroskope auf
Vasser gebracht, so platzen sie und stossen ihren Inhalt
n Gestalt eines wurmförmigen Dunstschweifes aus; in fet-
en Oelen fliesst der Inhalt sanft aus und verbindet sich so-
leich damit. — Das Pollen brennt im offenen Feuer mit
ebhafter Flamme, und löst sich nicht im Wasser, aber
um Theile mit Bewegung der Körnchen im Weingeiste auf.

§. 325.

Die Resultate der chemischen Untersuchung des Pol-
ens sind bis nun zu sehr verschieden, mitunter sogar wi-
lersprechend ausgefallen; auch hat die Phytologie von
lerlei Untersuchungen keinen Gewinn zu erwarten, denn
lie Lebenspotenz des Pollens kann keine chemische Pro-
edur erfassen.

Nachdem in den Corollen und Nectarien der Ueber-
schuss an Sauerstoff niedergeschlagen, tritt Wasser- und
Stickstoff als das höchste Product der Vegetation hervor,
und schon die früher bemerkte Aushauchung des Stick-
und Wasserstoffgases aus den Blüthen führt auf dieses Er-
zeugniss hin, wodurch der Pflanzenstoff dem thierischen
ähnlich wird, indem sich die Pflanze anschickt, den höch-
sten Beweis ihrer Lebensthätigkeit durch die Befruchtung
zu geben. Die von einigen Phytologen aufgezeichnete Be-
obachtung, dass der Pollen sich schnell in Infusionsthier-
chen verwandle, und dass jener des *Ailanthus glandulosa*,
der Berberitzen, Kastanien und Pappeln einen spermati-
schen Geruch verbreite und leicht in Fäulniss übergehe,
sind eben keine Beweise für die animalische Natur des Pol-
lens, da gleiche Ereignisse auch bei anderen vegetabili-
schen Substanzen Statt finden.

Anmerkung. Nach Michaux Versicherung soll der aufbewahrte Pollen von *Phoenix dactilifera* nach einem Zeitraume von 18 Jahren seine befruchtende Kraft nicht verloren haben. Zu Petersburg wurde *Chamaerops humilis* mit dem von Carlsruhe zugeschickten Pollen befruchtet.

§. 326.

Die empfangenden oder fruchtbringenden, d. i: di weiblichen Geschlechtsorgane heissen Staubwege od Stempeln (*pistilla*). Sie nehmen als centrale Endbildungen stets den centralesten Theil der Corolle (die Achse de Blüthenbodens) ein, und man unterscheidet an ihnen de Fruchtknoten (*ovarium*) und den Griffel (*stylus*) welcher die mit Papillen besetzte Narbe (*stigma*) trägt.

Der Fruchtknoten oder Eierstock (*germen* *ovarium, carpellum Dec.*) ist ein zelliges mit einzelnen Spiralgefässen durchflochtenes, knotenförmiges Gebilde, i welchem die Rudimente der künftigen Samen sich al blosse Bläschen, mit wasserklarer Flüssigkeit angefüllt, zeigen; man nennt sie in diesem Zustande Keimbläschen gewöhnlich Eierchen (*ovula*). Sie sind entweder in de inneren Wänden des Fruchtknotens an Näthe, oder an i der Mitte stehende Säulchen (wie bei der Frucht gezeig werden wird), die späterhin Mutterkuchen genannt werden gereihet; befestiget und ernährt werden sie durch Faserbündel (gleich Wurzeln), die man nachher Nabelschnur nennt. Aus dem Fruchtstiel oder Fruchtboden führen Bündel von Schraubengängen und gestreckten Zellen in den Fruchtknoten, vertheilen sich, wenn letzterer Scheidewände hat, durch dieselben, und drängen sich besonders in Mittelsäulchen zusammen.

Wir sehen hieraus bei den Pflanzen in einem Organe (dem Fruchtknoten) die Vereinigung zweier thierischen, d. i. den Eierstock und den Fruchthalter (*Uterus*); die Samenrudimente werden daher auch bei den Pflanzen nach der Befruchtung nicht aus ihrer Stelle getrieben, sondern ihre Entwickelung und Reife erfolgt in demselben Behältnisse, worin sie vor der Befruchtung lagen. Wo der Fruchtknoten fehlt oder unvollkommen ist, da ist der Stempel fruchtlos (*effoetum*).

§. 327.

Der Fruchtknoten ruhet auf dem Boden des Kelches, oder er wird vom Fruchtstiele gestützt. Oft erhebt sich

us diesem oder aus dem Kelche eine fleischige erhabene Unterlage, die man *gynobasis* (nach Link Fruchtträger, *carpophorum*) im Allgemeinen, und wenn diese Unterlage während des Reifens stark anschwillt *sarcobasis*, nennt. Das erstere ist der Fall bei Asperifolien und Quirlpflanzen, das letztere bei *Cobaea, Quassia, Ochna*.

Gewöhnlich ist in einer Blüthe nur ein einzelner Fruchtknoten vorhanden, manchmahl aber auch mehrere. Er ist einfach oder einzeln (*germen singulum s. unicum*), wenn er nur aus einem Fache (*loculum*) besteht, oder mehrfach (*germina consociata*, nach De Candolle *germen divisum*), wenn mehrere Fruchtknoten mit einander verbunden scheinen und daher mehrere Fächer darstellen, z. B. *Ranunculus*.

Das Germen kann hinsichtlich seines Standortes sitzend oder gestielt (*pedicellatum*) seyn, wie bei Euphorbien;

ferner vom Kelche oder andern Blüthentheilen umgeben (*germen superum v. flos inferus s. hypocarpius*), z. B. bei *Papaver*;

oder es ist unter dem Kelche befindlich (*germen inferum s. flos superus s. epicarpius*), wie bei *Rosa, Narcissus, Leucojum*. —

Die Oberfläche des Fruchtknotens ist gewöhnlich glätter und nackter als bei anderen Theilen; sie ist öfters punctirt oder gefurcht und hat selten eine andere als die grüne Farbe, die in Bleichgrün und Weiss zieht.

§. 328.

Aus dem Fruchtknoten erhebt sich der Griffel (*stylus*, nach Haller *tuba*), als Verbindungsglied des Fruchtknotens und der Narbe, in die er sich endiget; bei dessen Mangel ist der Fruchtboden unmittelbar mit der Narbe begrenzt, *Papaver*. In manchen Fällen kömmt aber der Griffel bloss aus dem Fruchtboden hervor und legt sich nur seitwärts an den Fruchtknoten an, wie in der *Dorstenia* und *Fragaria*, auch bei den Labiaten.

Die Zahl der Griffel steht entweder mit der Zahl der Fruchtknoten oder mit jener der Fächer des einzelnen im

geraden Verhältnisse; zuweilen ist nur Ein Fruchtknote vorhanden, aber mehrere Griffel, dann correspondire diese mit den Fächern des Fruchtknotens. Nach der Zal der Griffel, oder in deren Ermangelung der Narben heissen die Blüthen ein- zwei- u. s. w. bis vielwe big oder stempelig (*flos mono- di- polygynus, s. mon di - polypistillaris*).

Das Grössenverhältniss der Griffel ist sehr verschie den, bald ragen sie über die Corolle hervor, bald sin sie eingeschlossen; mit den Filamenten verglichen, hei sen sie:

sehr kurz, wenn sie nur halb so lang als die Fi lamente sind, z. B. *Fragaria, Rubus*;

kurz wenn sie die Länge dieser nicht völlig errei chen; oder gleichlang (*aequales*);

lang, wenn sie die Filamente etwas überragen, un

sehr lang wenn sie wenigstens um die Hälfte län ger sind als die Filamente, z. B. *Zea Mais.*

Die Griffel sind sowohl der Form als dem innere Baue nach den Filamenten ähnlich und die dort angege benen Benennungen sind auch hier anwendbar. In de Regel stellen sie eine dichte Säule dar, selten aber mi einem hohlen Canale versehen, welcher jedoch, wo er zu gegen ist, sich immer beim Eingange in den Frucht knoten schliesst; zuweilen werden sie auch wie die Fila mente,

blattartig (*stylus petaloideus*), wie bei *Iris.*

Die Gemeinschaft zwischen Griffel und Fruchtknote wird durch Zellen und Schraubengänge vermittelt, wel che bis in die Scheidewände, in das Mittelsäulchen ode den Mutterkuchen eindringen und den Zugang zu den Sa men gestatten.

§. 329.

Die Narbe (*stigma*) steht gewöhnlich an der Spitz des Griffels, oder wo dieser fehlt, am Fruchtknoten (*stig ma sessile*) bei *Papaver, Tulipa Gesneriana;* selten zur Seite wie bei *Iris;* manchmahl sogar davon getrennt, wie be den Asclepiadeen. Sie fehlt nie, kann aber durch den Man-

gel einer bestimmten Form und Ausbildung unkenntlich seyn. Bei den Lobelien hat sie ein eigenes **Schleierchen** *(indusium)*, welches sie vor der völligen Pubertät einhüllet; ihre Oberfläche ist meist rauh, warzig, haarig, nach De Candolle die **Pistillarschwämmchen** *(spongiolae pistillares)*, welche die befruchtende *Aura* auf gleiche Weise einsaugen, wie die Wurzelenden die Feuchtigkeit der Erde, und besonders zur Befruchtungszeit mit einer klebrigen Feuchtigkeit *(gynizus s. liquor stigmatis)* belegt sind, *Nicotiana*.

Ihre Gestalt ist nicht minder vielfältig, z. B.

spitzig *(st. acutum)* bei *Cyclamen*;

kopfförmig *(capitatum)*, wie bei *Musa, Anagallis, Vinca*;

schildförmig *(peltatum)* bei *Arbutus, Pyrola*;

strahlig *(radiatum)* bei *Papaver, Nymphaea*;

sternförmig *(stellatum)* bei *Sterculia*;

trichterförmig *(infundibiliforme)* bei *Hedychium*;

glockenförmig *(campanulatum)* bei *Kämpfera*;

kronenblätterig *(petaloideum)* bei *Iris*;

zweispaltig *(bifidum)* bei *Scutellaria, Hesperis, Helenium*; *(trifidum)* bei *Ixia, Campanula*; oder in

pinselförmige Büschel gespalten *(penicilliforme vel penicillatum)* bei den meisten Gräsern, bei *Milium, Triglochin, Tigridia*;

zottig *(villosum)* bei *Tripsacum*;

sammtartig *(velutinum)* bei *Glaucium*;

weichhaarig *(pubescens)* bei *Orobus*;

einwärts gebogen *(involutum s. convolutum)* bei *Crocus, Maranta*;

zurückgebogen *(revolutum s. recurvum)* bei *Epilobium, Leontodon*;

spiralförmig gedreht *(tortum)* bei *Nigella*;

gestreift *(striatum)* bei *Papaver*;

hakenförmig zurückgebogen *(uncinatum, hamatum)* bei *Colutea* u. s. w.

Nebenblumenblätter und Nectarien.

§. 330.

Zwischen der Blumenkrone und den Staubgefässen finden sich öfters Gebilde von abweichenden Formen, veränderten Farben und von mitunter noch zarterer Beschaffenheit, als jene der mit ihnen vorkommenden Blumenblätter, welche zum Theile den ersteren, zum Theile den anderen ähnlich sind; sie sind Bildungen, wo die Natur entweder aus einem Staubgefässe ein Blumenblatt, oder umgekehrt aus diesem ein Staubgefäss darstellen wollte, aber gleichsam auf halben Wege stehen blieb.

Diese Gebilde umfassen wir unter der allgemeinen Benennung Nebenblumenblätter oder Nebenkrone (*parapetala s. coronula v. corollula*); dahin zählen die Phytographen ausser den eigentlich sogenannten Honigsaftwerkzeugen (*nectarium*) die Honigbehälter (*nectarotheca*), die zur Aufbewahrung des Honigsaftes dienen, wie an *Viola, Linaria;* die Honig- oder Saftflächen (*nectaradenium*); die Honigdecke oder Nectarflecken (*nectarilyma*) bei *Galanthus nivalis, Geranium, Phylica*, sie dienen zur Beschützung des Honigsaftes; die Honigzeiger (*nectarostigma*), meistens anders gefärbte Stellen, Striche oder Flecken, die zu den eigentlichen Nectarien hinführen, wie sie sich bei den Pelargonien ausgezeichnet finden.

§. 331.

Die Stelle der Nebenblumenblätter oder Nebenkronen überhaupt ist der nächste Kreis im Umfange der Central-Organe, diesen inneren Kreis bilden sie, indem sie entweder am gewöhnlichsten mit der Blumenkrone verwachsen, nur als ein Anhang, als Fortsetzung derselben erscheinen (*appendices Mirb.*), bei *Hydrophyllum, Silene*; oder was seltener der Fall ist, indem sie innerhalb des Corollenkreises aus dem Blumen- oder Fruchtboden als freie Blattbildung hervortreten, wie z. B. bei *Narcissus, Delphinium, Nigella*[*]).

Die Grösse der Nebenkronen ist unbestimmt; sie ist

bald unmerklich, bald aber so beträchtlich, dass sie die Corollentheile an Umfang übertrifft.

Die Zahl der Nebenkronen als Ganzes betrachtet, ist in der Regel einfach, doch findet man auch doppelte, z. B. bei *Passiflora, Borrago.*

Nach der Zahl der Theile, die man Plättchen *(lamellae)* nennt, ist die Nebenkrone einblätterig *(coronula monopetala s. gamopetala)*, nach Nees von Esenbeck die verbundene Nebenkrone *(coronula conjuncta)*, Links *paracorolla*, wie bei *Narcissus*; oder mehrblätterig, Nees von Esenbeck's gesonderte Nebenkrone (*coronula disjuncta*), und zwar zweiblätterig bei *Orchis* und *Aconitum*; vierblätterig bei *Delphinium*; fünfblätterig bei *Aquilegia, Silene*; zehnblätterig bei *Nigella.*

Die Plättchen sind entweder sitzend, wie bei *Silene*; oder in einen Stiel gedehnt *(pedicillatae)*, wie bei *Nigella*; oder deutlich und lang gestielt, genagelt (*unquiculatae*), wie bei *Aconitum.*

Die mitunter auffallend schöne Gestalt der Nebenkronen ist mannigfaltig, so heissen sie z. B. Hörner *(cornua)* und Sporne *(calcaria)*, Linné's *nectarium calcaratum*, wenn sie vom Grunde des Kelches oder der Krone rückwärts laufende, hohle und spitze Verlängerungen darstellen, z. B. *Tropaeolum, Delphinium*; Höcker und Säcke *(gibbi et bursae)*, verkürzte und abgerundete Erweiterungen am Grunde eines röhrigen Theiles. Alle diese Formen bewahren den Honigsaft, sind aber keine *Nectarien.*

Die Nebenkrone zeigt sich ferner als Klappen *(fornices s. coronula forniciformis)* am Umfange des Corollenschlundes, bei *Symphytum, Borrago*; oder zweiplattig, in der Haube von *Aconitum*, den Fructificationstheilen gegenüber aufsteigend, während diese sich senken, als Kappe *(cucullus)*, auch bei *Isopyrum.*

Die Nebenkrone ist sternförmig *(stellata)*, bei *Stapelia*; radförmig *(rotata)*, bei *Cissampelos*; hodensackförmig *(scrotiformis)*, bei *Satyrium*; schuhförmig *(sandaliformis s. calceiformis)*, richtiger aufgeblasen *(inflata)*, bei *Cypripedium*; becherförmig *(cyathiformis)* bei *Urtica*; glockenförmig bei *Narcissus*; röh-

rig zweilippig *(tubuloso-bilabiata)* bei *Helleborus*, *Nigella*; haarig bei *Parnassia*; bartförmig *(barbata)* bei *Iris*; borstenförmig bei *Periploca* u. s. w.

1) Einige Phytographen bezeichnen die Nebenkrone, wenn sie auf der Corolle sitzt, mit parapetalum, wenn sie aber auf dem gewöhnlichen corollinischen Kelche (perigonium) sitzt, mit paraphyllium.

§. 332.

Honiggefäss, richtiger Honigsaftwerkzeug *(nectarium)*, nennen wir nur jenes Organ, welches Honigsaft wirklich absondert, und dieses ist immer ein drüsiger Theil von irgend einer Gestalt im inneren Blüthenraume, und zwar entweder im Grunde des Kelches oder auf dem Blumenboden, an der Basis der Blumenblätter und der Staubfäden, z. B. die *squamae nectariferae* bei *Ranunculus*, die *glandulae nectariferae* bei *Sinapis*, die *pori nectariferi* bei *Hyacinthus*.

Der Honigsaft *(nectar)*, seiner chemischen Natur nach ein oxydirter Schleim, wird von manchen Pflanzen, z. B. *Musa paradisiaca*, *Hoya carnosa* (*Asclepias carnosa L.*), *Agave lurida* und *Americana* in so reichlicher Menge abgesondert, dass er beständig aus den Blüthen träufelt. Er ist sehr süss schmeckend, besitzt aber mitunter nach der Verschiedenheit der Pflanzen auch einen eigenthümlichen Nebengeschmack und Eigenschaften, wie z. B. jener der Heiden, Weiden, Azaleen und des *Melianthus*, und wirkt öfters sogar betäubend. Nach Meissner[1]) ist der in der Schweiz von *Bombus terrestris* aus *Aconitum Napellus* gesammelte Honig giftig. St. Hilaire[2]) fand am La Plata und Uruguay giftigen Honig, den Wespen wahrscheinlich von *Paullinia australis* gesammelt hatten.

1) Naturw. Anzeigen. 1. Jahrgang 1818.

2) Plantes usuelles des Brésils.

§. 333.

In welcher Beziehung die Nectarien und Nebenkronen zur Befruchtung stehen, ist noch nicht mit Gewissheit ausgemittelt; am wahrscheinlichsten dienen sie dazu, die in

den anderen Blüthentheilen bereits eingeleitete Veredlung des Pflanzensaftes noch höher zu steigern, d. i. die fixeren oxydirten abzusondern, damit die potencirteren (flüchtigeren), hydrogenisirten, azotisirten und carbonisirten Stoffe in die Befruchtungstheile aufsteigen können. —

Mehrere Naturkundige glaubten ehedem, dass in jenen Fällen, wo die Bestäubung des Stigma's durch das Pollen wegen einer der Befruchtung hinderlichen Stellung der Geschlechtsorgane unmöglich gemacht oder erschwert wird, das Geschäft der Bestäubung von Insecten geübt werde, indem sie durch den Nectar der Blumen angelockt würden, in diesen umherkröchen und so den Blüthenstaub auf das Stigma brächten *(Caprificatio)*.

Schwärmerisch eingenommen von dieser Meinung war Konrad Sprengel[1]); er glaubte, die schön gefärbten Blumen dienen besonders zur Herbeilockung der Insecten und durch die auf den Blumen öfters ausgezeichnet gefärbten Flecken, werde den Insecten der Weg vorgezeichnet, den sie nehmen müssten, um über die Griffel und Staubfäden zu kriechen. — Die männlichen Blüthen der Dioecisten seyen desswegen grösser, und mehr in die Augen fallend, damit die Insecten zuerst von diesen angelockt würden und dergl. mehr. —

Es ist allerdings nicht in Abrede zu stellen, dass Insecten, welche sich in Blumen umher bewegen, die Narbe bestäuben können, und so in vielen Fällen die Foecundation begünstigen; allein daraus folgt nichts weniger, als dass diese Gebilde der Insecten wegen, von der Natur gestaltet worden sind, damit (wie Wenderoth sich scherzweise ausdrückt) leckermäulige Hummeln und Schmetterlinge ihr nebenher die grossen Zwecke der Fortpflanzung bewirken helfen. Die Biene geniesst den Nectar in der Blume, wie der Bär den Honig der Biene, und der Mensch die Nester der Salanganen.

1) Das entdeckte Geheimniss der Natur im Bau und in der Befruchtung der Blumen. Berlin 1793.

§. 334.

Abgesehen davon, dass die Pflanzenwelt dieser thierischen Beihülfe nicht bedarf, wie sich bei der Theorie der Fructification zeigen wird, so weiset die Erfahrung nach, dass der Besuch der Insecten der Foecundation in manchen Fällen sogar hinderlich sey, indem die grösseren Hymenopteren und Hemipteren, welche wegen des Nectars Blumen besuchen, die Nectarien öfters zerfressen, ohne in die Blumen zu gehen, wie diess bei *Delphinium, Aconitum, Linaria* u. m. a. der Fall ist; auch nehmen die Bienen aus den Pollenblüthen der Weiden und Pappeln den Pollen in den Höhlen ihrer Hinterfüsse, fest eingedrückt, mit nach Hause, um Wachs daraus zu bereiten. —

Was man von *Cynips psenes* hinsichtlich der Feigenfrucht zu Gunsten dieser Hypothese anführt, findet seine Widerlegung in Pallini's[1]) neueren Beobachtungen, denen zu Folge die Cynips in Verona ihre Eier nur in wilde Feigen legt, deren Früchte niemahls reifen, und unreif abfallen, wogegen die cultivirten ohne Caprification sehr gut reifen und süss schmecken; auch kehrt sich das Insect nicht daran, ob Pollen- oder Pistillarblüthen in den Feigen sind, und im südlichen Frankreich hat man bemerkt, dass das Insect seine Eier erst dann hinein legt, wenn die Blumen längst verblüht sind. Auch sollen die samenbringenden Feigen nie von dem Insecte besucht werden, und wenn es geschieht, bringen die caprificirten Feigen schlechteren und unreiferen Samen, als die nicht caprificirten[2]).

Sehr richtig vergleicht Schultz[3]) diese krankhafte Reife mit unserem sogenannten madigen Obste. Birnen, Aepfel, Pflaumen, worein Insecten ihre Eier gelegt haben, werden durch die Zerstörung der Gefässe und den Verbrauch der Säfte durch die Larven früh reif, aber haben nie den ihnen im normalen Zustande zukommenden kraftvollen Geschmack, oft auch keinen vollkommenen Samen. Im botanischen Garten der Josephs-Akademie bringt *Aristolochia Clematitis* vollkommenen Samen ohne *Tipula pennicornis.*

1) Viaggio al lago di garda. Verona 1816.
2) Bernard Journal der Physik 1785. T. 26. S. 30.
3) Natur der lebendigen Pflanze.

Fortpflanzung und Befruchtung.

§. 335.

Die Pflanzen entstehen entweder durch Urzeugung oder durch Fortpflanzung.

Eine phytogenetische Untersuchung der Urzeugung der Pflanzen (*generatio originaria — spontanea, vel aequivoca*) aus formlosen, anorganischen Stoffen durch die blosse allgemeine Naturthätigkeit, wie sie zur ersten Schöpfungszeit allgemein Statt fand, ist hierorts nicht unsere Aufgabe. —

Die aus den bisherigen, hierüber vorgenommenen Untersuchungen und Beobachtungen, abgezogenen Meinungen liefern sämmtlich das Resultat, dass das Wie ein tief verborgenes Geheimniss der Schöpfung sey, wenn gleich die Möglichkeit, dass Pflanzen auch noch jetzt ohne Samen von selbst hervortreten, nach Vernunft- und Erfahrungsgründen, schlechterdings nicht geläugnet werden kann; denn die blosse Wechselwirkung von Feuchtigkeit, Luft, Wärme und Licht reichen hin, um die sogenannte Priestley'sche Materie, Conferven, gewisse Flechten und Moose hervorzurufen, und letztere in mehreren Metamorphosen sich ausbilden zu lassen. Sehr sinnreich nennt der grosse Naturforscher Oken[1]) die Pflanze die lebendig gewordene Erde. Täglich sieht man auf diese Art die niederen Pflanzenorganismen aus rohen (anorganischen) Stoffen nach und nach entstehen; sattsam mag uns hiervon überzeugen die Entstehung der Pilze, des Schimmels, der *Onygena equina* zwischen dem Hufe und dem Hufeisen der Pferde, und zwischen den Klauen der Rinder und Hirsche, — der *Clavaria nosocomiorum* auf den feuchten Verbandstücken der in Spitälern an Beinbrüchen darnieder Liegenden, — des *Splachnum sphaericum* und *tenue* auf Kuhfladen; des *Splachnum angustatum* auf

Vogelmist; des *Splachnum mnioides* auf Fuchsmist und todten Mäusen oder den Knochen anderer kleinen Thiere; *Parmelia saxatilis* wurde schon mehrmahlen auf Menschenschädeln gefunden; — *Sphaeria purpurea* und *Isaria Sphingum* auf Insectenlarven, und *Sphaeria militaris* (*Clavaria militaris Lin.*) bloss auf todten Raupen; — man kann doch wohl nicht glauben, dass die Samen dieser *Sphaeria* oder des *Splachnum mnioides* so lange in der Luft herumirren, bis sie eine todte Raupe oder Maus finden?

§. 336.

Wir beschäftigen uns bloss mit dem Lebenslaufe der schon vorhandenen Pflanzen, deren Individuen sich durch Fortpflanzung (*propagatio, generatio propagativa*) erhalten.

Diese Fortpflanzung geschieht durch Keime und Knospen (wie §. 226—236 nachgewiesen worden) und durch Samen; sie sind sämmtlich im Mutterkörper entstanden, daher sind sie auch fähig, sich dem Wesentlichen nach, zu ganz ähnlichen Individuen wieder zu entfalten.

Wie Knolle, Zwiebel und Knospe als die zum Knoten zurückgedrängte Pflanze betrachtet werden können, eben so auch das Samenkorn; es ist der letzte, am individuellesten dargestellte Knoten der Pflanze, welcher auf seinem Befestigungspuncte, dem Keimgange oder der Nabelschnur, wächst. Die Knollen, Zwiebeln und Knospen sind blosse Fortsetzungen des alten Stammes, in welchen die Metamorphose nur bis auf einen gewissen Grad retardirt wird; das Samenkorn hingegen beginnt die Metamorphose der ganzen Pflanze von Neuem wieder.

In manchen selbst höheren Pflanzenorganismen kommt es nicht zur Samenbildung, weil sich früher Knollen und Zwiebeln als Stellvertreter desselben, nicht bloss an Wurzeln und Stengeln, sondern auch an Blüthentheilen bilden, ja selbst der Same zwiebel- und knospenartig wird (*plantae viviparae*), wie wir an *Coix Lacryma*, *Polygonum viviparum*, *Allium viviparum* u. m. a. sehen.

Auf der niedrigen Stufe der Organisation steht das

ganze Gewächs nicht selten mit allen seinen Theilen auf einmahl da (die blitzschnelle Entwickelung der Pilze), ihm fehlen mehrere Organe, die der mannigfaltigen Durchgangsstufen zur Veredlung nicht bedürfen; es wird aber auch kein vollkommener Same, sondern nur Keime erzeugt, wie diess bei den Pilzen und anderen Cryptogamen der Fall ist.

§. 337.

Die Fortpflanzung durch Samen ist durch die Befruchtung (*fructificatio*, *foecundatio*) vermittelt.

Unter Befruchtung versteht man aber das Lebensfähigwerden der Eierchen, d. i. ihre Umwandlung zu Samen durch die beiderseitige Geschlechtsvermischung im Befruchtungsacte.

Die wichtigsten Beweise für das höhere Leben der Pflanzen gehen aus den Erscheinungen der Befruchtung hervor. Schon die regelmässige Ordnung, in welcher die Antheren sich nach und nach ihres Pollens entledigen, ist eine Erscheinung, die sich kaum anders als aus höheren Kräften herleiten lässt; am deutlichsten nimmt man diese Erscheinung bei *Parnassia palustris*, *Nigella arvensis* und *Ruta graveolens* wahr.

Das Klaffen der zweilippigen Stigmen bei *Mimulus glutinosus* und *Martynia proboscidea* vor der Befruchtung, und das schnelle Schliessen der beiden Lippen, sobald nur ein Pollenstäubchen auf die innere Fläche des Stigma gebracht ist, spricht für eine Empfänglichkeit, die kaum einer Steigerung bedarf, um in thierisches Gefühl überzugehen.

Dass der ganze Act der Befruchtung eben so wie bei Thieren, ein wahrhaft dynamischer Process sey, wobei alles auf Erregung eines neuen Lebens im Fruchtknoten ankömmt, ist von den meisten Phytologen angenommen, an deren Spitze Linné, Gleditsch, Kölreuter und Treviranus [1]) stehen.

1) Die Lehre von den Geschlechtern der Pflanzen. Bremen 1822.

§. 338.

Die Vorherbildung der Embryonen im unbefruchteten *Ovario* findet ihre vollständige Widerlegung sowohl in dem beständigen Fehlschlagen der im Fruchtknoten befindlichen Samenrudimente (Eierchen), wenn sie nicht durch den Befruchtungsstaub zum Leben erweckt werden, als auch in der Erzeugung der Bastardpflanzen, wenn zwei verschiedene Arten zur künstlichen Befruchtung (*caprificatio*) mit einander verbunden werden, wo dann die dadurch erzeugte Bastardpflanze entweder der Pollen- oder der Stempelpflanze mehr ähnlich ist, oder zwischen beiden das Mittel hält, je nachdem die Kraft der gegenseitigen Durchdringung der befruchtenden Stoffe entweder auf der Seite des Pollens oder der Samenanlagen ist, oder beide sich das Gleichgewicht halten.

Auch der atomistischen Ansicht, nach welcher der Befruchtungsstaub unmittelbar in das *Ovarium* übergehen, und sich materiell mit der Keimflüssigkeit in den *ovulis* verbinden soll, steht entgegen, dass ausser den gestreckten Zellen und Spiralgefässen des Pistilles, welche beide den Fruchtknoten mit dem Stigma verbinden, keine sichtbaren Canäle sich vorfinden, durch welche dieser unmittelbare Uebergang geschehen könnte; dass aber weder Zellen noch Spiralgefässe hierzu geeignet sind, wissen wir, da sie zu ganz anderen Functionen bestimmt sind; ferner ist die Fläche des Stigma, wie bereits angeführt worden, mit geschlossenen Wärzchen und Häärchen besetzt, die einen unmittelbaren Uebergang ebenfalls hindern.

Endlich wissen wir, dass in niederen Thierclassen, besonders bei Mollusken, die Befruchtung vollbracht wird, ohne dass ein materieller Stoff aus den befruchtenden Werkzeugen in den Fruchthalter übergehen kann. Hier ist ein rein galvanischer Process, wo durch Schliessung der Kette aneinander liegender Organe die Lebensthätigkeit in dem Grade entwickelt wird, dass neue Individuen entstehen können; ein gleicher Process findet auch im Pflanzenreiche Statt.

Dass die vegetabilische Befruchtung vor sich gehe,

wenn Pistillarblüthen sich in der Atmosphäre des Pollens befinden, ist neuerlichst von Schultz [1]) an der Hanfpflanze beobachtet worden.

Im höchsten Grade solcher dynamischer Spannung, deren die Pflanze fähig ist, erregt der auf das Stigma gebrachte Pollen durch die Entwickelung seiner gasförmigen Stoffe (*aura pollinaris*) im Fruchtknoten ein neues Leben, das sich der organisirbaren Masse in den Bläschen des Ovariums mittheilet, wodurch nach dem Typus der Bildung, der jedem Gewächse eigenthümlich ist, gleiche Bildungen veranlasst werden.

Diese Absorbtion des gasförmigen Pollens aus der Luft durch das Stigma und die innere mit Papillen besetzte Fläche des Stylus, ist eben so natürlich, als die Einsaugung des kohlensauren Gases aus der Luft durch die Blätter.

Die Befruchtung erscheint also, wie schon Wolf [2]) andeutete, als eine Assimilation des in Gas aufgelösten Pollens durch die Bildungen des Stempels, und die Befruchtung der Samenanlagen scheint durch die von den Secreten der Narbe absorbirten und dadurch tropfbar flüssig gewordenen Gasarten auf ähnliche Weise zu geschehen, wie die Befruchtung der Frosch- und Salamandereier ebenfalls durch Berührung mit dem männlichen Laich von Aussen geschieht.

Auf diese Art lässt sich nun auch (ohne die Insecten zu Hülfe zu nehmen) die Befruchtung bei allen jenen Pflanzen erklären, wo das Stigma nicht vom Pollen berührt wird, z. B. die Asclepiadeen, Orchideen.

1) Die Natur der lebendigen Pflanze.

2) Theoria generationis.

§. 339.

Die gegen diese Befruchtungstheorie scheinbar streitende Wahrnehmung, als ob diclinische Pflanzen gute Samen tragen könnten, ohne vom Pollen befruchtet zu werden, z. B. die weiblichen Hanfpflanzen, nachdem die männlichen ausgerissen worden, findet ihre Berichtigung in der oftmaligen androgynischen Beschaffenheit diclinischer Pflan-

zen, denn beim Spinat ist es von Gleichen, bei *Mercurialis* von Schkuhr, bei *Cannabis* und *Urtica* von Mauz, und bei den Weiden von Kästner nachgewiesen worden, dass weibliche Pflanzen oft Zwitterblüthen tragen, wenigstens androgynisch sind (§. 317); auch beim Hopfen scheint es ein ähnlicher Fall zu seyn, denn man setzt nur weibliche Pflanzen und erhält doch mitunter männliche. Selbst bei *Zea Mays* geschieht es nicht selten, dass sich auf den Staminalblüthen einzelne Pistillarblüthen entwickeln, welche selbst zu vollkommenen Samenkörnern auswachsen, auch unter den Pistillarblüthen findet man hier und da einzelne Staminalblüthen.

Da diese Pflanze überflüssig Pollen entwickelt, so kann sie durch frühzeitiges Wegschneiden eines Theiles der Staminalblüthen selbst fruchtbarer gemacht werden, indem sie durch dieses Wegschneiden der überflüssigen Blüthen an Kraft zu gewinnen scheint, und im fruchtbaren Erdreiche mehr Pistillarblüthen als gewöhnlich ansetzt. —

§. 340.

Die Befruchtung wird begünstiget durch die Bedingungen der erhöhten Vegetation überhaupt, vorzüglich durch einen entsprechenden Wärme- und Feuchtigkeitsgrad und durch freie Luft. Die schwüle, feuchtwarme Abendluft scheint die Entwickelung gasförmiger Stoffe aus dem Befruchtungsstaube am meisten zu begünstigen, daher duften viele Blumen, z. B. Linden- Tuberosen- Resedenblüthen Abends weit stärker als in der Mittagshitze.

Umgekehrt schadet zur Blüthezeit zu grosse Hitze und zu viel Feuchtigkeit der Befruchtung, indem dadurch die Gasentwickelung des Pollens, wie die Pflanzenausdünstung überhaupt verhindert wird.

Auch die Strömungen der Luft und selbst Winde sind unter gewissen Verhältnissen, besonders bei monoecischen und dioecischen Pflanzen ein nicht unbedeutendes Beförderungsmittel der Fructification; — man will beobachtet haben, dass der Weitzen reichlichere und vollere Körner gebe, wenn zur Blüthezeit ein heftiger Wind weht.

Welchen Einfluss die Caprification durch Insecten auf die Foecundation habe, ist bereits §. 333 — 334 entwickelt worden.

Die Dauer des Befruchtungsactes, in so fern sie sich aus dem früheren oder späteren Hinwelken der Narbe zu erkennen gibt, ist (abgesehen von Witterungsveränderung) bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden. Bei *Cactus grandiflorus* ist sie beinahe in einer Stunde vorüber; bei den Nachts blühenden Nyctagineen und Silenen im Laufe einer Nacht; bei den Convolvulen in einem Tage; bei anderen, besonders den dioecischen und monoecischen, z. B. *Juglans, Fagus, Betula*, bemerkt man erst nach wochenlangem Blühen ein allmähliges Hinwelken der Narbe.

Veränderungen nach vollbrachter Befruchtung.

§. 341.

Nach vollbrachter Absorbtion des befruchtenden Stoffes (Befruchtung) erfolgt Erschöpfung der Lebensthätigkeiten; die Blüthe fängt zunächst an ihr lebhaftes Ansehen zu verlieren, ihre Farbenpracht schwindet — sie wird welk — die Antheren fallen zusammen und verschrumpfen, die Griffelspitze welkt, und trocknet auf dem sich zur Frucht ausbildenden Ovarium ein (*deflorescentia)*. Wie während der Blüthe die Thätigkeiten sich mehr expandirend und peripherisch entwickelten, so zeigen sie sich jetzt im Gegensatze mehr contrahirend und concentrisch.

Die Säfte, welche bisher für die Blüthe verschwendet wurden, strömen nun auf den schwellenden Fruchtknoten hin, und befördern die Entwickelung des Samenkeimes als den Punct der Vollendung, indem die Pflanze ihren Lebenscyclus schliesst, da sie gewöhnlich einen partiellen Tod erleidet durch das Abfallen der Blätter, Blüthen und Früchte, oder wenn sie eine einjährige ist, ihr Leben für immer opfert.

Besonders beachtenswerth ist das unabänderliche Absterben einiger perennirenden, wenn auch im hohen Alter

nur einmahl blühenden und Samen tragenden Gewächse, z. B. Musen und manche Palmen.

§. 342.

Die Hauptveränderung zeigt sich an dem nun zur Frucht (*fructus seu carpos*) werdenden Fruchtknoten; dieser schwillt stärker an, und selbst der Fruchtboden nimmt daran Theil, wovon die Erdbeere und das *Anacardium* ausgezeichnete Beweise liefern; bei *Hovenia dulcis* schwillt sogar der Fruchtstiel mit an; in den mit wasserklarer Flüssigkeit gefüllten Bläschen (*ovula*) gehen mit dem Beginnen neuer Thätigkeiten im Innern des Ovariums merkwürdige Veränderungen vor, während sich der Fruchtknoten immer mehr und mehr ausdehnt (das Fruchtansetzen, *grossificatio*).

Die Ausbildung scheint von Innen nach Aussen zu gehen, so dass die Entwickelung des Samens im Anfange vorwaltet. Das Stigma bleibt meistens sitzen, wenn aber zwischen diesem und dem Fruchtknoten ein Griffel vorhanden war, so fällt dieser gewöhnlich ab, oder er wächst auf der Frucht zu schnabelförmigen Verlängerungen aus (*fructus rostratus*), wie bei den Doldenpflanzen und Saxifragen, oder zu schwanzförmigen Verlängerungen (*fructus caudatus*), bei *Clematis*, *Geum*, *Pulsatilla*.

Der Embryo wächst im Anfange bloss durch Aufsaugung der süss schleimigen Feuchtigkeit des Keimsackes; indem seine einzelnen Theile sich immer mehr und mehr ausbilden, wird er immer fester und der Keimsack umschliesst ihn immer dichter.

Der reifende Same bedarf einer Hülle, die ihn schützt und gleichsam als Mutterkörper dient; diese erhält er in den zum Perispermium metamorphosirten Blüthentheilen, wie man an den Hülsen, Schotten und Kapseln als verholzten Blättern am deutlichsten erkennt, und wo ihm diese fehlen, wie bei den Waldbäumen, nimmt er die zunächst liegende Blattschuppe zu seiner Hülle. Viele andere Hüllen bilden sich dagegen, in Vergleich zur Grösse des eingeschlossenen Samens, zu einer sehr erheblichen Masse von verschiedenartigster Substanz aus, z. B. die

Obstfrüchte. So entsteht die Frucht mit der Mannigfaltigkeit ihrer Formen und ihres inneren Gehaltes.

Die Nahrung erhält die Frucht bis zu ihrer vollständigen Ausbildung *(maturatio)* durch den Fruchtstiel, ist diese erreicht, so vertrocknet er.

Zur Ausbildung der Frucht ist theils nach Verschiedenheit der Pflanzengattungen, d. i. nach ihrem periodischen Typus der Vegetation, theils nach Verschiedenheit des Klima und der Jahreszeiten, bald mehr bald weniger Zeit erforderlich, jedoch bedarf kein Gewächs (so viel bis jetzt bekannt ist) länger als zwei Jahre zur Reife seiner Frucht.

§. 343.

Das Reifen der Frucht *(maturatio seu fructescentia)* und die bestimmte Zeit desselben, bewirkt der fortschreitende vegetabilisch-chemische Process, der vorzüglich in der Verwandlung des atmosphärischen Sauerstoffes in Kohlensäure begründet ist, und durch die äusseren Einflüsse, besonders der Feuchtigkeit, der Wärme, und des Lichtes modificirt, beschleuniget oder verzögert wird.

Dass die köstlichsten Früchte im südlichen Welttheile gedeihen, ist eine bekannte Sache, so wie Schlehen, Mispeln, Moosbeeren und dergl. dem Norden angehören. Eben so wissen wir, dass die Eigenthümlichkeit des, die Pflanze nährenden Bodens (§. 43—46) einen nicht unbedeutenden Einfluss auf den intensiven Gehalt der Früchte hat, als Beispiel dient die Verpflanzung der Burgunderreben in verschiedenen Ländern.

So lange die Frucht noch nicht gereift und grün ist, respirirt sie auch wie die übrigen grünen Pflanzentheile, doch geht die Zersetzung der eingesogenen Kohlensäure minder rasch als in den Blättern vor sich; aber mit dem Eintritte der Reife und anderer Färbungen stellt sich auch der umgekehrte Respirationsprocess ein, d. h. sie nehmen nun sowohl bei Tage als des Nachts Sauerstoff aus der Atmosphäre auf, und hauchen dafür Kohlensäure aus.

Nach Berards[1]) Resultaten wird während der Maturation die Grundmischung bedeutend verändert; der

Sauerstoff wird in Kohlensäure verwandelt, der Zuckergehalt, von welchem man in ungereiften Früchten kaum eine Spur findet, bedeutend vermehrt, wodurch der saure Geschmack der selbst zugenommenen Menge der Aepfelsäure verhüllet, aber das Wasser und der Extractivstoff vermindert wird.

Der herbe Geschmack der unreifen Früchte hängt demnach von der vorwaltenden Säure und dem Extractivstoffe, der süsse Geschmack der reifen aber von der überwiegenden Zuckerbildung ab.

Die Stoffbildung in der Samenhülle zeigt sich gewöhnlich antagonistisch mit jener des Samens, denn in der Samenhülle sind die Stoffe gewöhnlich stark oxydirt (sauer oder zuckerhaltig), dagegen im Samen sehr desoxydirt (bitter und ölig), also kohlenstoffreicher. Eine ganz indifferente, jedoch immer mehr kohlenhaltige Qualität pflegt nur das Eiweiss, welches viel Mehl enthält, bei Gräsern, Polygonen und dergl. anzunehmen.

Nach vollendeter Maturation hört in der Frucht das organische Leben auf, und sie fängt nun allmählig an, sich nach den Gesetzen des allgemeinen Chemismus zu entmischen, ohne dass dadurch das Leben des eingeschlossenen Samenkornes gefährdet wird. In diesem mit der Fruchtreife eintretenden anorganischen Zustande liegt auch der Grund zur mittelbaren oder unmittelbaren Trennung der Frucht von der Mutterpflanze; — das Todte trennt sich vom Lebenden, und zwar auf dem Puncte, aus welchem es entstanden ist.

1) Annales de Chymie et Phys. T. 16.

Samenhüllen.

§. 344.

Die das Samenkorn einschliessende Hülle heisst Samenhülle, Samengehäuse (*perispermium*), minder richtig Fruchthülle (*pericarpium*), denn diese und die Samen vereint heissen Frucht (*carpos seu fructus*).

Der peripherische Theil der Frucht ist die Samenhülle, der centrale Theil aber der Same[1]).

Man unterscheidet vollkommene Früchte, die wirklichen Samenkörnern zur Hülle dienen, und unvollkommene, die bloss Keimkörner enthalten.

Beide sind entweder einfach, d. i. aus einem einzigen Fruchtknoten entstanden, wie die Kirsche; oder zusammengesetzt, d. i. aus mehreren Fruchtknoten bestehend, welche alle einer und derselben Blume angehören, z. B. die Himbeere.

Die Perispermien sind wie alle anderen Pflanzengebilde mit dem Oberhäutchen überzogen, das von einigen Phytologen (Richard) Fruchthüllenhäutchen (*epicarpium*) genannt wird, so wie jene Haut, welche die inneren Fächer umkleidet, Fächerhaut (*endocarpium*), die bald in Gestalt einer feinen, blattartigen, und sogar grünlichen Haut, wie bei den Erbsen, erscheint, bald dicker und bisweilen selbst hart und knochig wird, wo sie alsdann den Stein (*pyrena*) der Frucht bildet, wie z. B. beim Pfirsich u. m. a.

Zwischen dem *epicarpium* und *endocarpium* befindet sich der parenchymatöse Mitteltheil, der von grösserer oder geringerer Dicke, von trockener, faseriger, fleischiger oder saftiger Consistenz ist, und *mesocarpium s. sarcocarpium* genannt wird.

Stehen gebliebene Blumentheile, die zuweilen noch die Samenhülle umkleiden, nennt man auch das Kleidchen oder Hemd (*induvia vel indusia*), und die damit versehenen Früchte *fructus induviati seu indusiati*, z. B. *Avena*.

1) Linné (Phil. bot.) sagt: Fructus fit e pericarpio, praegnante seminibus.

§. 345.

Oefters umschliesst das Perispermium das einzelne Samenkorn so dicht, dass es ein integrirender Theil desselben zu seyn scheint, indem es sich selbst bei der Reife des Samens nicht trennt oder öffnet; Samen mit solchen unscheinbaren Hüllen nennt man sehr unrichtig nackte oder

gehäuslose, weil es keinen Samen gibt, der wirklich keine Fruchthülle hätte (*semina nuda seu gymnosperma vel acapsularia*), z. B. *Melittis, Melissa*; bei anderen Samen dagegen, öffnet sich das Perispermium bei der Reife regelmässig, diese nennt man gehäusförmige Früchte (*fructus perispermiis tecti, angiosperma)*.

Als Arten des nackten Samens unterscheiden sich folgende:

1. die Spelze oder Kornfrucht (*caryopsis Rich.)*, wie sie bei den meisten Gräsern vorkömmt; zuweilen ist sie mit einem langen haarartigen Anhängsel, Schwanz (*cauda)*, versehen, z. B. *Clematis*. Einige bedienen sich auch dieses Ausdruckes zur Bezeichnung eines jeden sogenannten nackten Samens, besonders bei den Labiaten, statt *spermacarpium*.
2. die einfache Kelch- oder Distelfrucht (*achenium*), deren Hülle sowohl mit der eigenen Samenhaut, als mit der Röhre des Kelches zusammenhängt; diese Art kömmt besonders bei den Synantheren vor, wo der Pappus den Kelch vorstellt, z. B. *achenium papposum*; zum Theile bei den Umbellaten und den Valerianen.
3. die doppelte Kelch- oder Körbelfrucht (*polachena)* ist eine einfache, aus einem mit dem Kelche zusammenhängenden Fruchtboden gebildete Frucht, die bei vollkommener Reife sich in zwei und mehrere Fächer trennt, deren jedes als eine einfache Kelchfrucht erscheint; hierher gehören besonders die Früchte der Doldenpflanzen.
4. die den Boragineen eigene Stempelfrucht (*gynocarpium*) ist fest, gewöhnlich mit breiter Fläche der Basis des Stempels angewachsen, oft nussartig, von verschiedener Gestalt und darnach zu charakterisiren, z. B. beinartig (*gynocarpium osseum*), glatt, behaart, bestachelt u. s. w.
5. die Samenfrucht (*spermacarpium*) ist den Labiaten eigen; sie steht höher und ist freier, nur locker dem Fruchtboden oder dem Kelche einverleibt, und hat im Ganzen die Gestalt des Samenkornes.

§. 346.

Die Perispermien sind nach ihrer Substanz entweder häutig, holzig, fleischig oder saftig.

Zu den häutigen zählt man die Kapsel, die Schote, das Schötchen, die Gliederhülse, die Balgkapsel, die Flügelfrucht, die Blüthenfrucht, die Haut- oder Schlauchfrucht, und die Samendecke.

Die Kapsel *(capsula)* ist eine hohle, mit Klappen versehene, mehrere Samen einschliessende Hülle, die sich bei der Reife auf eine immer regelmässige Weise von selbst öffnet. Sie besteht entweder aus Einem Stücke, oder ist aus mehreren zusammengesetzt; im ersten Falle öffnet sie sich durch Spalten oder Löcher *(poris vel foraminibus dehiscens)* und zwar, entweder am Grunde *(poris basilaribus)*, z. B. *Campanula*; oder an der Seite *(poris lateralibus)*, wie *Papaver*; oder an der Spitze *(poris terminalibus)*, wie *Antirrhinum*; im anderen Falle besteht sie aus zwei, drei, und mehreren durch Näthe verbundenen Theilen, die man Klappen nennt, und die sich meistens der Länge nach öffnen *(capsula longitudinaliter dehiscens)*, z. B. *capsula bivalvis* bei *Magnolia Capraria*; *trivalvis* bei *Canna*; *quadrivalvis* bei *Datura*, *Oenothera*; *multivalvis* bei *Hura crepitans*.

Geht die Theilung in die Quere, wo die obere Klappe der Deckel *(operculum)* genannt wird, so heisst die Kapsel durchschnitten oder gedeckelt, auch Deckelfrucht *(pyxidium, capsula circumscissa, seu operculata)*, wie bei *Hyoscyamus*, *Anagallis*.

In der Mitte der Kapsel befindet sich gewöhnlich ein Säulchen *(columella)*, das eine Fortsetzung des Fruchtstieles ist, woran die Samen befestiget sind; öfters gehen von diesem Säulchen, oder von den sich nach Innen umlegenden Klappen, Scheidenwände *(dissepimenta)* aus, welche die Kapsel in die Länge oder in die Quere in mehrere Fächer *(loculamenta)* theilen, z. B. zweifächerig *(capsula bilocularis)* bei *Hyoscyamus*, *Datura*; dreifächerig bei *Aesculus*, *Iris*, *Asphodelus*; fünffächerig, bei *Hi-*

biscus, *Azalea*; vielfächerig (*multilocularis*), bei *Papaver*.

Eine Kapsel ohne Scheidenwände heisst auch einfächerig (*unilocularis*), z. B. *Parnassia*, *Lychnis*.

Nach den enthaltenen Samen heisst sie wenig- und vielsamig (*olygo-et polysperma*); ist die Zahl der Samen eine bestimmte, so wird sie nach dieser Zahl benannt, z. B. *capsula monosperma* bei *Gomphrena*, *Salsola*, *Herniaria*; *disperma* bei *Buffonia*, *Hebenstreitia*; *trisperma* bei *Glaux*, *Hudsonia*; *polysperma* bei *Papaver* [1].

Nach der Anzahl der Hervorragungen an der äusseren Oberfläche ist die Kapsel zweiköpfig (*dicocca seu didyma*) bei *Spigelia*, *Mercurialis*; dreiköpfig (*tricocca*) bei *Cneorum tricoccon*, *Euphorbia Lathyris*, *Ricinus*; vierköpfig (*tetracocca*) bei *Evonymus europaeus*. Aus dieser Kapselart machen Einige eine eigene Fruchtart, die sie Kopffrucht (*coccus*) nennen.

Nach der Anzahl der aneinander liegenden Kapseln ist sie doppelt (*duplex*) bei *Paeonia*; dreifach (*triplex*) bei *Veratrum*; fünffach (*quinduplex*) bei *Aquilegia*, *Nigella*; vielfach (*multiplex*) bei *Sempervivum tectorum*.

1) Die Menge der Samen, die oft ein einziges Samenbehältniss enthält, steigt fast ins Unermessliche; Grew zählte in einer einzigen Mohnkapsel 8000 Samen, in einer Vanillekapsel sollen sich über 25000 Samen finden, und Ray rechnet auf eine Tabakspflanze 360,000 Samen.

§. 347.

Die Schote (*siliqua*) der kreuzblüthigen Pflanzen (*cruciatae v. cruciferae*) ist eine längliche, häutige, öfters sehr lange, zweiklappige, immer aber durch eine Scheidewand der Länge nach in zwei Fächer abgetheilte Samenhülle, an deren beiden Näthen die Samen wechselweise befestiget sind, *Chelidonium*, *Cheiranthus*.

Der stehenbleibende Griffel bildet oft einen Schnabel (*siliqua rostrata*), *Raphanus*, *Sinapis*.

Durch aufschwellende Samen werden sie öfters knotig oder höckerig (*torulosa s. moniliformis*), z. B. *Raphanus*, *Sinapis arvensis*, *Heliophila trifida* (*pinnata L.*).

Eine Schote, die beinahe eben so lang als breit ist, heisst in der Kunstsprache Schötchen (*silicula*) *Thlaspi. Lunaria.*

Die Grösse und Gestalt beider ist mannigfaltig und wird wie bei den übrigen Pflanzentheilen bezeichnet.

§. 348.

Die Hülse (*legumen*), den Pflanzen mit Schmetterlingsblumen eigen, die daher auch Hülsenfrüchtige (*Leguminaceae s. Leguminosae*) heissen, ist ein längliches, aus zwei Klappen, die mit ihren beiden Rändern, durch Näthe vereiniget sind, bestehendes Samenbehältniss, in welchem die Samen an der oberen Nath mit oder ohne Nabelschnur befestiget sind, und die nur an der unteren Nath aufspringt; z. B. *Phaseolus, Pisum.*

An dieser einfachsten Art der Samenhüllen zeigt sich deutlich, dass sie von einem zusammengeschlagenen Blatte abzuleiten sey, dessen beide Ränder die untere Nath, die Mittelrippe aber die obere bilden.

Zuweilen wird die einfache Höhlung der Hülse durch ein drittes dünneres Blatt (*dissepimentum*) der Länge oder Quere nach in zwei, mitunter auch in mehrere Fächer getheilt (*legumen biloculare*), z. B. *Astragalus.*

Manchmahl sind die Klappen der Hülse in die Quere zusammengezogen und dadurch in Glieder getheilt (*legumen articulatum, seu moniliforme-torulosum vel isthmis interceptum*), z. B. *Hedysarum, Hippocrepis, Coronilla, Scorpiurus, Ceratonia, Cassia Fistula*; diese Art Hülse nannte Wildenow Gliederhülse (*lomentum*).

Die Gestaltung und Beschaffenheit der Hülsen sind mannigfaltig, z. B. kurz und einsamig bei *Trifolium;* oder lang und vielsamig, wie *Pisum, Cytisus;* ferner

säbelförmig (*acinaciforme seu gladiatum*), bei *Phaseolus lunatus, Dolichos ensiformis;*

aufgeblasen (*inflatum*), *Colutea arborescens;*

schneckenförmig (*cochleatum*) bei *Medicago orbicularis-turbinata et marina;*

mondförmig (*lunatum*) bei *Medicago falcata;*

gedreht (*contortum*) bei *Medicago sativa;*

vierwinkelig (*quadrangulare*) bei *Tetragonolobus purpureus* (*Lotus tetragonolobus Lin.*);

stachelig (*aculeatum*) bei *Onobrychis sativa* (*Hedysarum Onobrychis Lin.*);

feinstachelig (*echinatum*) bei *Glyzyrrhiza echinata*;

kammförmig (*cristatum*) bei *Onobrychis Crista galli* (*Hedysarum Crista galli Lin.*);

markig (*pulposum*) bei *Tamarindus indica*;

rindig (*corticosum*) bei *Cassia Fistula*;

lederartig (*coriaceum*) bei *Ceratonia Siliqua*, *Lupinus*; und

holzartig (*lignosum*), wie bei *Hymenaea*.

§. 349.

Carpellum nach De Candolle nennt man jedes einzelne der zusammengesetzten Früchtchen der Ranunculaceen, die im Grunde lauter kleine *Legumina* sind.

Die Balgkapsel oder der Fruchtbalg (*folliculus seu conceptaculum*) besteht aus einem einzigen an seinen beiden Rändern durch eine Nath, an welcher sie sich öffnet, zu einer länglichen, walzenförmigen Hülle zusammengerollten Blatte. Die Samen sind in ihr theils an die Nath, theils an Linien der inneren Fläche geheftet, z. B. *Nerium*, *Asclepias*.

Gewöhnlich stehen zwei solche Balgkapseln beisammen, entweder einander parallel, oder von einander strebend (*divergentes*), wie bei *Cynanchum nigrum*.

§. 350.

Die Flügelfrucht (*samara Lin. pterides Mirb.*) ist eine das Samenkorn dicht einschliessende, in eine oder mehrere blätterige Häute, die man Flügel (*alae*) nennt, sich ausbreitende Samenhülle.

Nach der Zahl dieser Flügel ist sie ein- bis vierflügelig (*mono- di- tri- tetraptera*), z. B. *Fraxinus*, *Ulmus*, *Acer*, *Betula*, *Sophora tetraptera Ait.* (*grandiflora Salisb.*).

Die Blüthenfrucht (*scleranthium*), wo ein oder mehrere Blüthentheile zur dicht mit dem Samenkorne

verwachsenen Fruchthülle metamorphosirt worden, und dieses dadurch eine andere Gestalt als die eines Samenkornes erhält, z. B. *Mirabilis Jalappa*.

Die Haut- oder Schlauchfrucht *(utriculus Gaert. cystidium Link.)*, eine das Samenkorn mehr oder weniger dicht umgebende, aber immer mittelst einer Nabelschnur unmittelbar damit zusammenhängende Hülle, z. B. *Adonis, Thalictrum*, die Amaranthen und Plantago-Arten. Eine Art von Hautfrucht, wenigstens nicht wesentlich von ihr verschieden ist die Samendecke *(arillus)*.

Die Früchte der Malvaceen sind Linné'sche *Arilli*. Wir werden diese Samendecke als eine umkleidende Ausdehnung der Nabelschnur beim Samen näher erörtern.

§. 351.

Zu den holzigen Samenbehältnissen zählt man die Zapfenfrucht, die Zapfenbeere, die Nuss, die Eichelfrucht, die Haselfrucht und die Beinfrucht.

Die Zapfenfrucht oder der Zapfen (*strobilus seu conus*) ist eine ei- oder kegelförmige, seltener cylindrische Frucht, und ihrer Natur nach entweder ein metamophosirtes Kätzchen *(amentum)*, dessen Schuppen nach dem Verblühen wieder gewachsen und holzig geworden sind, deren jede dann eine oder zwei freie Samen in sich fasst, z. B. *Pinus, Cupressus*; oder sie ist eine Verbindung von blossen Bracteen, die ein zapfenförmiges Ansehen haben, wie bei *Origanum Dictamnus* und *Majorana*; diese zweite Zapfenfrucht nennen einige Phytologen auch *Strobilus spurius*.

Die Zapfenbeere *(Galbalus)* ist eine mehr kugeliche Zapfenfrucht, und die Schuppen trennen sich bei der Reife in Form von Schilden, wie bei *Thuja*.

§. 352.

Die Nuss *(nux)* ist eine holzartige Schale, die den Samen umschliesst.

Nach der Zahl der in ihr enthaltenen Samen ist sie

ein- oder zweisamig, z. B. *Halesia*; nach den Fächern ein- zwei- vielfächerig.

Nach der Gestalt viereckig wie *Halesia*;

nierenförmig bei *Anacardium*;

stachelig, mit zu Stacheln metamorphosirten Kelchblättern, wie *Trapa natans.*

Sie wird nicht mit Unrecht auch zur Steinfrucht gerechnet, von der sie sich aber dadurch unterscheidet, dass ihre Hülle, Ueberzug, (*naucum*) mehr lederartig als fleischartig ist; die holzartigen sich kapselartig öffnenden Samenbehälter heissen Nussschalen (*putamina*).

§. 353.

Die Eichelfrucht (*glans*) besteht wesentlich in der das mehlige Samenkorn dicht umschliessenden, glatten, fast holzigen Hülle, die zum Theile in einer aus den verwachsenen Kelchschuppen entstandenen Schale (Näpfchen, *cupula*) steckt, z. B. *Quercus.*

Die Haselfrucht (*avellana*) unterscheidet sich von der vorigen bloss durch stärkere Verholzung der Hülle, mehr elyptische Form und blattartige Beschaffenheit des Näpfchens, z. B. *Corylus.*

Die Beinfrucht (*ossicularium seu nucula Dec.*). Ein Same mit beinharter Hülle ohne Näpfchen und von der Hülle selbst wenig oder gar nicht geschieden, z. B. *Lithospermum.*

§. 354.

Durch reichlicheren Saftzufluss und höchste Concentration des Zellengewebes und der Faser, schwellen die bei den vorigen noch häutigen, leder- und holzartigen Samenhüllen zu fleischigen, saftigen und im Innern steinartigen Hüllen an; zu diesen Früchten mit vorherrschender Entwickelung des Mesocarpiums gehören: die Apfelfrucht, Beinapfelfrucht, Pomeranzenfrucht, Kürbisfrucht, Pisangfrucht, Steinfrucht, die Beere und die falsche Beere.

Die Apfelfrucht (*pomum seu melonida Rich.*) ist ein mehr oder weniger saftig-fleischiges Samenbehältniss

von runder, länglicher oder birnförmiger Gestalt, das im Inneren die Samenkerne in einer fünf- oder mehrfächerigen Kapsel enthält, z. B. *Pyrus communis et Malus.*

Die Beinapfelfrucht (*malassarium*) ist dieselbe Fruchtart, die aber beinharte Fächer für die Samen enthält, z. B. *Punica Granatum.*

Die Pomeranzenfrucht (*aurantium, hesperidium Desvaux, bacca corticata Lin.*), rundlich oder länglich, oben mit einem Nabel und mit einer lederartigen, äusserlich mit Oeldrüsen versehenen Hülle, welche mehrere mit saftigen Schläuchen ausgefüllte Fächer umschliesst, in denen sich die Samen befinden, *Citrus.*

Die Kürbisfrucht (*pepo, peponida Rich.*) besteht aus einer festen äusseren Hülle, die ein sehr saftiges Fleisch hat, in dessen innerer Fläche die Samen angeheftet sind, *Cucurbita, Cucumis.* Ihre verschiedene Gestalt und Beschaffenheit wird gleich anderen Pflanzentheilen bezeichnet.

Durch einige Specimina grenzt sie an die Beere, durch andere aber theils an die Kapsel, theils an das rohe Receptaculum, wie an der Feigenfrucht.

Die Pisangfrucht (*peponium*) ist von der Kürbisfrucht dadurch unterschieden, dass sie nicht wie diese, in der Mitte leer ist.

§. 355.

Die Steinfrucht (*drupa*) ist eine saftig-fleischige, mitunter auch etwas trockene Samenhülle, die immer einen Stein (*pyrena*) enthält, welcher einen oder mehrere Samen, Kerne (*nucleus*) einschliesset.

Die *Drupa succosa seu baccata* besteht aus einem sehr saftreichen Parenchym, z. B. *Prunus Cerasus et domestica;*

die *Drupa carnosa,* welche von einigen Phytologen (wie §. 352 angedeutet wurde) zur Nussfrucht gerechnet wird, hat ein dichtes fleischiges Parenchym, z. B. *Amygdalus communis;*

die *Drupa exsucca seu coriosa* hat einen mehr oder weniger trockenen, lederartigen Ueberzug, z. B. *Sparganium, Paliurus australis Gaert.;*

die *Drupa fibrosa* hingegen besteht aus einem den Stein einschliessenden, faserig-rindenartigen Ueberzuge, wie *Cocos nucifera.*

Die eingeschlossene *Pyrena* theilt sich entweder regelmässig, wie bei *Juglans regia*, oder unregelmässig, mitunter gar nicht.

Nach der Zahl der in der *Drupa* enthaltenen Pyrenen, ist sie eine ein- u. s. w. vielsteinige *mono- polypyrena*), z. B. *Prunus Cerasus, Phoenix dactilifera, Olea, Mespilus germanica, Achras Sapota.*

§. 356.

Die Beere (*bacca*) ist eine mehr oder weniger saftige, gewöhnlich rundliche, zuweilen aber auch längliche, häutige Hülle, die nie aufspringt, und nackte, zerstreute, oder in Fächer geordnete Samen enthält, *Ribes, Vitis.*

Der Grundtypus der Beerenfrucht ist die Kapsel, deren Wände sich schliessen, wie die noch vorhandenen Näthe zeigen.

Der Form nach ist die Beere zweiköpfig (*dicocca*) bei *Jasminum;* oder aus mehreren Beerchen, die man Körnchen (*acini*) nennt, zusammengesetzt (*bacca composita*), nach Richard Himbeerfrucht (*syncarpus*), nach Mirbel Beerenhaufen (*sorosus*), z. B. *Rubus, Morus.*

Nach der Zahl der Fächer ist sie ein- bis vielfächerig, z. B.

unilocularis bei *Actaea, Cactus;*
bilocularis bei *Lonicera;*
trilocularis bei *Asparagus, Ruscus;*
quadrilocularis bei *Paris quadrifolia;*
quinquelocularis bei *Melastoma;*
multilocularis bei *Nymphaea.*

Eben so nach der constanten Samenanzahl ein- bis vielsamig, z. B.

monosperma bei *Daphne, Rubia, Viscum, Viburnum;*
disperma bei *Berberis, Coffea;*
trisperma bei *Sambucus, Juniperus;*
tetrasperma bei *Ligustrum, Ilex;*

pentasperma bei *Hedera*;

polysperma bei *Ribes, Arbutus.*

Die falsche Beere *(Carpidium)* der unvollkommen blühenden Gewächse, z. B. *Blitum, Basella, Morus*, wo Kelchtheile, Hüllblätter u. dgl. mit dem Fruchtknoten so zusammengewachsen sind, dass sie eine Beere zu bilden scheinen; sie ist identisch mit Richard's Himbeerfrucht (*syncarpus*).

An die Beerenfrucht reihet sich die von einigen Phytologen als eine eigene Fruchtart angenommene Rosenfrucht (Hagebutte, *cynarrhodon*); sie ist ein nach dem Verblühen beerenartig gewordener Kelch, der kleine Hautfrüchte *(utriculi)* enthält.

§. 357.

Einige Früchte der Cryptogamen, wie die Kapselfrüchte, sind von jenen der Phanerogamen wesentlich gar nicht verschieden, dagegen sind es aber andere auffallend. Ihr Samen ist bloss Keimsamen (*sporula seu conidium*), d. i. ohne sichtbaren Embryo; man nennt daher auch dessen Hülle nicht *Perispermium*, sondern *Perisporium*. Das *Perisporium* ist einfach oder zusammengesetzt, ersteres heisst auch Sackfrucht *(sporangium)*; sie wird eingetheilt wie die Kapsel der Phanerogamen; ausgezeichnet ist die geringelte (*capsula gyrata seu annulata, gyrocarpium*), welche Form den Farren eigen ist, und aus einer von einer durchsichtigen zelligen Haut gebildeten Kugel besteht, die mit einem gegliederten Ringe (*gyroma seu annulus*), der bei der Reife von jener sich absondernd, mit elastischer Kraft aufspringt, wodurch die Ringkapsel frei wird, zerreisst und das Keimpulver herauslässt.

Mehrere dieser Ringkapseln bilden auf der Unterseite des Laubes das sogenannte Fruchthäufchen *(sorus)* der Farren; diese heissen wieder:

gereihet (*sori seriales*), z. B. *biseriales* bei *Onoclea*;

zerstreut (*sparsi*);

kettenförmig (*catenati*) bei *Antrophium lanceolatum* (*Hemionitis lanceolata L.*);

netzförmig (*reticulati*) bei *Hemionitis palmata*;

mondförmig *(lunati)* bei *Lonchitis aurita*;
rundlich *(subrotundi)* bei *Polypodium vulgare*;
linienförmig *(lineares)* bei *Scolopendrium*;
ununterbrochen fortlaufende *(continui)* bei *Pteris, Blechnum*;
längs gehende *(longitudinales)* bei *Blechnum*;
querlaufende *(transversales)* bei *Asplenium, Meniscium*;
randständige *(marginales)* bei *Adiantum, Pteris*;
mittelständige *(costales)*;
geschleierte *(indusiati)*, z. B. *Adiantum reniforme* und *pedatum*;
ungeschleierte *(nudi)* u. s. w.

§. 358.

Die Fruchthülle der Laubmoose, Mooskapsel, die sich an der Spitze gewöhnlich mit einem Deckelchen (*operculum*) öffnet, nennt man Büchse (*theca, pixidium Erh., sporangium Hedw.*) Sie ist aus einer doppelten Haut gebildet und einfächerig. Das Ablösen des Deckelchens wird zuweilen durch einen gefransten Ring (*annulus fimbriatus*) begünstiget, der horizontal zwischen ihm und der Kapsel oder Büchse sitzt; der dann entstandene Rand um die Mündung der Büchse, der *os, stoma, peristoma* oder *peristomium* genannt wird, hat entweder keine Erhabenheit und heisst nackt *(nudum)* bei *Splachnum, Gymnostomum*; oder er ist gezähnt (*dentatum, figuratum seu ciliatum*).

Die sehr zarten, leicht beweglichen elastischen Zähne sind Fortsätze einer oder beider Büchsenhäute und stehen daher in einfacher oder doppelter Reihe; sie sind gepaart, gespalten oder bartförmig (*barbula*).

Zuweilen ist eine zarte Haut quer über die Mündung gespannt, Zwerchfell (*epiphragma*), wie bei *Polytrichum*; häufiger aber in der Mitte der Büchse ein dünner fadenartiger Körper, das Keimsäulchen (*sporangidium*) genannt.

Die die Büchse umgebende äussere Haut zerreisst, nachdem sie während des Wachsthumes der Frucht immer mehr gespannt wird, in die Quere oder schief, aber immer regelmässig, und erhält, indem sie länger oder

kürzer auf der Spitze der Büchse stehen bleibt, den Nahmen Haube (*calyptra*); sie ist ganz bei *Encalypta vulgaris;* oder halb bei *Hypnum*; gezähnt, wimperig, glockenförmig, glatt u. s. w.

Bei einigen Laubmoosen, z. B. *Splachnum*, steht die Basis der Büchse auf einem eigenen Ansatze (*apophysis*), welchen man wie die ganze *Seta* ein *carpophorum* oder *gynophorum*, nach Anderen auch *gynobasis* nennt; dieser ist entweder kropfartig (*apophysis scrophulosa*) oder halsförmig (*cerviculata*); kugelförmig, birnförmig, plattgedrückt (*depressa*); sonnenschirmartig (*umbraculiformis*) oder auch glockenförmig.

§. 359.

Die Scheinfrucht der Lichenen, das Fruchtlager (*apothecium*), ist ein Körper von höchst wandelbarer Form, in dem die Fructificationsorgane und das Keimpulver eingebettet sind; man unterscheidet mehrere Arten davon.

Schild (*pelta*), ein etwas lederartiges Fruchtlager, das am Rande des Laubes angeheftet ist, ohne oder mit einer sehr schmalen Einfassung; vor seiner vollkommensten Entwickelung ist es mit einer zarten, klebrigen Haut bedeckt; z. B. *Peltidea*.

Schüsselchen (*scutella*), ein kreisförmiges sitzendes Fruchtlager, umsäumt mit einer Wulst, die eine Verlängerung des Laubes ist, z. B. *Parmelia*.

Schälchen oder Tellerchen (*patellula*), auch ein kreisförmiges, sitzendes Fruchtlager, mit einer Wulst umsäumt, die aber keine Fortsetzung des Laubes, sondern ihm eigen ist, z. B. *Lecidea*.

Köpfchen (*cephalodium*), vom Tellerchen nur dadurch verschieden, dass die Wulst daran fast immer fehlt, und dass es mehr convex ist.

Knöpfchen oder Höckerchen (*tuberculum*), ein kugelrundes Fruchtlager, das in seinem Inneren die kugeligen Keimkörner zusammengehäuft enthält, z. B. *Verrucaria*.

Kreisschüsselchen (*trica v. gyroma*), ein kreisförmiges sitzendes Fruchtlager, voll erhabener Falten, die mei-

stens spiralförmig gezogen sind, der Länge nach sich spalten, und Kapseln mit acht Keimkörnern hervortreten lassen.

Strichlein (*lirella*), ein sitzendes, linienförmiges, hin und hergebogenes Fruchtlager, das sich durch eine Längenspalte öffnet; z. B. *Opegrapha*.

Kügelchen (*globulus, sphaerula*), ein kugeliges hinfälliges Fruchtlager, das vom Laube gebildet wird, und nach seinem Abfallen ein Grübchen zurücklässt, z. B. *Porophora*.

Bläschen (*cistula s. cistella*), ein Anfangs geschlossenes und kugeliges, mit an Fäden hängendem und in Form eines Kernes gelagertem Keimpulver gefülltes Fruchtlager, das sich nach und nach auf eine unregelmässige Weise leert, z. B. *Sphaerophora*.

Mörserchen (*pilidium*), ein kreisrundes, halbkugelförmiges Fruchtlager, dessen äussere Rinde sich in Staub auflöst, z. B. *Calycium*.

Stroma, ein unregelmässiges Fruchtlager, in welchem die Keimkörner eingesenkt sind; z. B. *Sphaeria*.

In manchen Lichenen befindet sich das Keimpulver auf der Rückseite des Flechtwerkes in Becherchen (*scyphellae*) bei *Marchantia, Peltigera*.

§. 360.

Bei den Pilzen nennt man die Früchte im Allgemeinen *peridia*; insbesondere aber nennt man die Schläuche, welche die Keime (*sporae*) enthalten, *sporidia* oder *thecae sporiferae*. Das Behältniss derselben wird bei gewissen Gruppen der Pilze *perithecium*, und wenn die Peridien noch in einem besonderen Behältnisse eingeschlossen sind, so wird das letztere *sporangium* genannt.

Wenn die Fäden oder Haare, woran die Sporen der Pilze sitzen, buschigt zusammengedrängt sind, so heisst dieser Haarbusch (*capillitium*).

Bei den eigentlichen Schwämmen machen die Keimschläuche einen eigenen Ueberzug, oder eine Schichte aus, die man Schlauchschichte oder Fruchthaut (*hymenium*) nennt, welche sich bald auf der Unterfläche des Hutes als Plättchen (*lamellae*) bei *Agaricus*; als Löcher (*pori*) bei *Boletus*; als Stacheln (*echini s.*

aculei) bei *Hydnum*; und als Warzen (*papillae*) bei *Telephora*; auch als Ueberzug des ganzen Schwammes und zwar seiner Oberfläche bei *Tremella* oder seines obersten Theiles zeigt, wie bei *Clavaria*.

Der Hut (*pileus*), der oberste, meistens tellerförmige Körper, den gewöhnlich der Strunk des Pilzes trägt, und in dem die Befruchtungsorgane gelagert sind, ist seiner Gestalt und übrigen Beschaffenheit nach ebenfalls verschieden; so ist er flach, tellerförmig, convex oder concav bei *Agaricus depressus*; glockenförmig bei *Agaricus fimetarius L.* (*cinereus Spr.*); kugelich, ganz, halb (*dimidiatus*), *Hydnum Auriscalpium*; gestielt (*stipitatus*), ungestielt (*sessilis*), schuppig, bei *Agaricus muscarius*; sparrig u. s. w.

Der Mittelpunct des Hutes der gestielten Schwämme ist oft mit einer Erhabenheit (Nabel — *umbo*) versehen, und heisst dann genabelt (*umbonatus*), z. B. *Agaricus muscoides* — *conspurcatus* — *umbilicatus* und *giganteus*.

Vom Samen.

§. 361.

Der Same — das letzte und höchste Product des Pflanzenlebens — als Inbegriff des ganzen Gewächses in höchster Concentration, ist der letzte, am individuellesten dargestellte Knoten der Pflanze, welcher auf dem letzten ihn ernährenden Stiele — dem Nabelstrange — wächst und die ganze specifische Bildung des Gewächses in sich hält.

Die Samenbildung ist demnach mit der Knospenbildung genetisch einerlei, nur bedarf die Pflanze zur Belebung des Samens der vollkommenen polaren Entwickelung des letzten Knotens, als vollendeten Gegensatzes zwischen Pistill und Stamen.

Das vollkommene Samenkorn ist ursprünglich eine mit Feuchtigkeit angefüllte Blase (§. 326), in welcher sich die Knospe des neuen Individuums — der Embryo — (*corculum Lin.*) befindet, mit seinen verschiedenen Anhängen,

von denen einige zur Ernährung, andere zur schützenden Decke dienen.

Dass der Same der Natur des Mutterkörpers entspricht, beweiset seine Verschiedenheit nach Art und Geschlecht dessen, seine Verschiedenheit nach der Stufe der Bildung und dem Grade der Entwickelung in den vollkommenen und unvollkommenen Gewächsen; so sehen wir, dass die Samenkörner der unvollkommenen Pflanzen bloss aus durchsichtigen, eine einförmige Substanz enthaltenden Körnern bestehen, ohne die mindeste Spur eines Embryo, welcher sich erst bei den Farren als ein kleiner Punct zeigt; eben so mangeln diesen Samen die Samenhäute und die Nabelschnur, sie werden daher auch nicht für vollkommene Samen gehalten, sondern Keimpulver (*spora, sporula vel conidium*) genannt, so wie die Pflanzen selbst *Acotyledones* oder *Exembryonatae.*

§. 362.

Das wahre Samenkorn ist mit zwei Häuten umgeben, einer äusseren trockenen, gewöhnlich harten, manchmahl sogar bein- oder steinartigen (wie bei *Staphylea*) Schale oder Lederhaut (*chorion seu testa Gaertn., epispermium Rich.*), welche sich bei der Reife färbt und beim Keimen abgeworfen wird, und einer inneren zarteren Kernhaut (*membrana interna Gaert., seu endopleura Dec., nucleanium Tittm., hiloferus Mirb.).* Deutlich und von der äusseren Samenhaut trennbar findet man sie bei *Cucurbita* und *Ricinus.* Einige nehmen noch eine dritte den Embryo unmittelbar umgebende Haut an, die sie die innerste oder Keimhaut nennen (*Malpighi's* Colliquament-Blase), sie ist gewöhnlich mit der Kernhaut verwachsen.

An dieser Kernhaut findet sich bisweilen oben eine verdickte anders gefärbte Stelle, der Keimfleck (*Chalaza*), den man bei *Dolichos Lablab* sehr deutlich sieht.

Angeheftet sind die Samen innerhalb der Fruchtfächer auf besonderen Samenträgern, Mutterkuchen (*placenta Malpighi, trochospermium Rich.*), mittelst des Keimganges oder der sogenannten Samen- oder Nabelschnur (*fu-*

niculus umbilicalis seu corda seminalis — podospermium Rich. — Stylisci Link.).

Bei vielen einfächerigen mehrsamigen Früchten entspringt e i n Samenträger mitten aus der Basis in die Achse der Fruchthülle und ragt als eine Mittelsäule (*columella*) in die Fruchthöhle hinauf; an dieser Mittelsäule befestigen sich strahlenförmig nach allen Richtungen die Samenstränge mit den Samen.

Die Stelle, an der die Samenschnur sich dem Samenkorne einfügt, heisst die Fruchtnarbe oder der Nabel (*cicatricula, hilum, umbilicus*); am Samenkorne der Gräser nennen ihn Einige *spilus*. Diese Narbe ist oft farblos (weiss) bei übrigens farbigen Samen, oder gefärbt, z. B. schwarz bei *Abrus precatorius*.

Ueber der Fruchtnarbe liegt öfters noch ein Knötchen, die Keimwarze (*strophiolus*) und unter der Fruchtnarbe ist bisweilen ein kleines Loch, das Keimloch (*micropyle*) zu sehen, z. B. *Vicia Faba*, dessen Bestimmung keine wesentliche seyn kann, da es sich nur bei einigen Gattungen, z. B. *Phaseolus*, findet.

§. 363.

Der innere Raum, welchen die Samenhäute umschliessen, ist mit dem Samenkorne erfüllt, dessen wesentlicher Theil der Embryo ist; sein krankhafter Mangel gibt den tauben oder sterilen Samen, Windsamen (*semen iners seu sterile*).

In jedem Samen vollkommener Pflanzen mit polaren Gegensätzen, d. i. solcher, in deren Blüthen Befruchtung durch zwei Geschlechter vor sich geht, befindet sich als wesentliches Kennzeichen in der Regel nur e i n Embryo; ausnahmsweise findet man deren mehrere (2 — 7) in Einem Samenkorne, z. B. bei *Viscum, Zamia, Pinus Cembra, Citrus medica, Evonymus europaeus* und *latifolius, Mangifera indica etc.*

Dieser Embryo ist bei den höheren Pflanzen immer vollkommener und füllet oft die ganze Kernhöhle des Samens allein aus, wobei der Eiweisskörper öfters ganz verschwindet, wie bei den Cucurbitaceen, den Cruciferen, vie-

len Leguminosen und Rosaceen; derlei Samen heissen nach Gärtner *exalbuminosa*, nach Rich. *epispermica*. — Doch gibt es auch sehr viele Pflanzen, und zwar jene der niederen Bildungsstufe, bei welchen noch neben ihm der zur Haltung und Stütze, und zur Ernährung während seiner Entwickelung bestimmte Eiweisskörper besser Kernmasse oder äussere Kernsubstanz (*albumen Gärt. perispermium Juss., seu endospermium Rich.*), nebst dem sogenannten Dotter (*Vitellus Gärt. seu hypoblastus Rich.*) dessen physiologische Bedeutung noch unbekannt ist, befindlich sind, z.B. bei Gräsern, Scitamineen, Umbellaten und Liliaceen; solche Samen heissen *albuminosa*, nach Rich. *endospermica*.

Bei den niedersten Pflanzen, wo die erste Andeutung eines vollkommenen, in eigene Häute eingeschlossenen Samens hervortritt, wie bei den Najaden, ist die Substanz des ganzen Samenkornes fast allein Eiweiss und der Embryo ist kaum sichtbar.

Die Lage des Embryo's, im Verhältnisse zur Kernmasse, ist entweder innerhalb der Kernmasse (*embr. intrarius*), wie bei den Liliengewächsen, und zwar wieder in der Mitte oder zur Seite der Kernmasse; oder der Embryo liegt ausserhalb der Kernmasse (*embr. extrarius*) und zwar an einem Ende zur Seite (*embr. lateralis*), wie bei den Gräsern, oder kreisförmig um den grössten Theil der Kernmasse (*embr. periphericus*), wie bei den Caryophyllaceen.

Der Embryo selbst besteht aus dem Würzelchen (*radicula*), dem Federchen (*plumula*), und einem oder zwei Samenlappen (*cotyledones*), welche in einer Reihe von Pflanzen fehlen, worauf die Unterscheidung der Embryonen in ein- zweisamenlappige und samenlappenlose gegründet ist (*embryo mono- dicotyledoneus, acotyledoneus*).

Bei Pflanzen mit einem monocotyledonischen Embryo ist das Würzelchen in einer besonderen, etwas fleischigen Scheide eingeschlossen, die bei denen mit einem dicotyledonischen Embryo fehlt; desswegen nannte Richard die ersteren bedeckt wurzlige (*endorrhizi*),

und die letzteren **nacktwurzlige** *(exlorrhizi)* Embryonen.

§. 364.

Ausser den so eben angeführten wesentlichen Gebilden, finden sich manchmahl am Samen zufällige, mit ihm unmittelbar verbundene Theile, die mitunter eine eigene Bestimmung haben, oder dem Phytographen als ausgezeichnete Merkmahle dienen.

So dehnt sich öfters die Nabelschnur hautartig über den ganzen Samen aus, diese Haut nennt man **Samendecke** *(arillus)*, nach **Tournefort** *calyptra*, und derlei Samen *semina arillata*, z. B. *Althaea rosea*, *Momordica Charantia*; sie ist:

saftig oder **fleischig** *(arillus succulentus v. carnosus)*, bei *Evonymus europaeus*;

pergamentartig *(cartilagineus)*, bei *Coffea arabica*, *Momordica*;

halbdeckend *(dimidiatus)*, bei *Taxus baccata*;

netzförmig *(reticulatus)*, bei den Orchiden;

zerschlitzt *(lacerus)*, bei *Myristica moschata*.

Bisweilen sind die Samen mit der Haarkrone *(pappus)* verwachsen, sie heissen dann *semina papposa*. (Die verschiedenen Varianten dieser Haarkrone wurden bereits §. 297 angeführt.)

Oft endiget sich der Same in eine Granne *(sem. aristatum)*, die wieder:

gedreht *(tortilis)*, wie bei *Avena fatua*;

gekniet *(geniculata)*, bei *Tormentilla*; oder

federig *(plumosa)* ist, wie bei *Tragopogon*, *Leontodon*.

Auch verlängert sich die Samenhaut in Flügel; nach der Zahl der Flügel nennt man dann die Samen:

einflügelich *(monopterygia)*, bei *Bignonia*;

zweiflügelich *(dipterygia)*, bei *Betula*;

ein ungeflügelter Same heisst *semen apterygium*, z. B. *Imperatoria Ostruthium*.

Oefters wird der Flügel **kammartig** *(sem. cristatum)*, bei *Onobrychis crista galli* *(Hedysarum crista galli Lin.)*, eben so endiget er sich

in einen Schnabel (*semen rostratum*), bei *Chaerophyllum sativum* (*Scandix Cerefolium Lin.*), *Geranium*, *Helleborus*; oder

in einen Hacken (*sem. hamosum*), bei *Daucus muricatus*;

in einen Stachel (*sem. aculeatum*), bei *Ranunculus arvensis*, *Echinospermum Lappula* (*Myosotis Lappula Lin.*);

auch in einen Schwanz (*sem. caudatum*), bei *Clematis Vitalba*, *Geum urbanum*;

manchmahl ist er auch in Wolle gehüllt (*sem. lanatum*), z. B. *Gossypium*, *Anemone stellata* (*hortensis Lin.*) u. dergl.

§. 363.

Die Gestalt der Samen ist so verschiedenartig, wie an anderen Gebilden, z. B.

pfriemenförmig (*sem. subulata*), bei *Scandix*;

dreiseitig bei *Rumex*, *Rheum*;

lanzenförmig bei *Fraxinus*;

nierenförmig bei *Phaseolus*;

mondförmig (*meniscata*), bei *Menispermum*;

feilspänartig (*scoliformia*), bei den Orchiden;

schneckenförmig (*cochleata*), bei *Salsola*;

nachenförmig (*cymbiformia seu navicularia*), bei *Calendula officinalis* und *arvensis*.

Nicht minder mannigfaltig ist ihre Oberfläche, z. B.

glatt und glänzend, bei den Amaranthen, Bohnen und dergl.

warzig (*verrucosa*), mit kleinen Erhabenheiten versehen, bei *Mirabilis longiflora*;

gestreift (*striata*), bei *Conium maculatum*;

gerippt (*costata*), bei *Caucalis*, *Phellandrium*, *Imperatoria*, *Carum*;

länglich gefurcht (*sulcata*), bei *Myrrhis odorata* (*Scandix odorata Lin.*);

quergefurcht (*transversim sulcata*), bei *Picris*;

weichstachelig (*muricata*), bei *Ranunculus Philonotis* (*parvulus Lin.*);

steifhaarig (*hispida*), bei *Daucus Carota*, *Galium boreale*; und

steinhart (*lapidea*), bei *Lithospermum*, *Osteospermum*.

Seine Farbe ist mannigfaltig, gewöhnlich schwarz oder braun, sehr wenige sind geschäckt (*variegata*).

Die Grösse der Samen erstreckt sich vom fast mikroskopischen Staube zur Masse eines Menschenkopfes und darüber, z. B. *Lodoicea Sechellarum*, wo ein Samenkorn ½ Fuss Breite hat, und 20 Pfund wiegt.

§. 366.

Das Ausstreuen der Samen (*disseminatio*) bewirkt die Natur zum Zwecke der Vermehrung und Verbreitung der Pflanzen auf mannigfaltige Art.

Die Samen werden entweder durch das freithätige Oeffnen der Fruchthüllen ausgeleeret, oder sie bleiben mit ihren Samenhüllen bis zum Keimen verbunden, und die ganzen Früchte werden wie die Samen ausgestreuet, wie bei den Nüssen, Amenthaceen und Synantheren.

Würde das Abfallen der Früchte und Ausfallen der Samen nur in senkrechter Richtung nach den Gesetzen des Falles vor sich gehen, so würde sich die Pflanze durch ihre Saat nicht nur nie weiter verbreiten, als ihre äussersten Zweige reichen, sondern auch jeder Baum seine eigene Brut unter seinem Schatten ersticken.

Es ist also zur Verbreitung der Samen eine ablenkende Thätigkeit erforderlich, die dem senkrechten Falle eine seitliche Richtung gibt; diess geschieht in mehreren Fällen durch die Elasticität der Samenhüllen, die beim Aufspringen ihre Samen umherschleudern, wie bei *Impatiens noli tangere, Momordica Elaterium, Hura crepitans, Balsamina hortensis*, den Euphorbien, und den *seminibus arillatis* der Oxaliden.

§. 337.

Das allgemeinste Bewegungsmittel zur Verbreitung der Aussaat ist die Luft, deren geringste Bewegung den Fall ablenkt; die Stürme verbreiten die Samen weit umher und führen sie oft bis an die entferntesten Orte. Daher findet man die Gewächse einer Seeküste an der ge-

genüberstehenden eines fremden Landes; so besitzt das südliche Frankreich, Spanien und Portugall, eine zum Theile nordafrikanische Flor; nach Linné soll auf diese Art *Erigeron canadensis* nach Europa herüber geflogen seyn. —

Hierzu sind besonders geeignet die leichten staubähnlichen Keimkörner der Pilze, Flechten, Moose und Farren; die ausgebreiteten dünnen und flachen Samen vieler Liliaceen, Umbellaten und Siliquosen; ferner die Flügelfrüchte der Amentaceen, z. B. der Ulmen, Eschen, Fichten u. m. a.; die mit federartigen Kelchen gekrönten, wie einige Valerianen, Synantheren, Dipsaceen und Cyperaceen, und die mit haarigen oder wolligen Anhängen versehenen, wie die Samen der Weiden, Pappeln, Asclepiaden u. s. w.

Auch das Wasser trägt zur Verbreitung der Samen, besonders der schweren, viel bei. — Durch Regen- und Flusswasser, selbst durch Strömungen des Meeres werden die Samen weggespült, und nach anderen Gegenden geführt; daher findet man an Strombeeten die Pflanzen der oberen Gegenden in abnehmender Menge, und landeinwärts verlieren sie sich bald; an den Ufern der Elbe in Sachsen finden sich manche Pflanzen, die in Böhmen, oder auf den Höhen des Riesengebirges einheimisch sind. Die mexikanische Strömung führt westindische Früchte nach den Küsten Grossbritanniens und Norwegens.

§. 368.

Dass auch die Thiere, besonders Vögel, zur Verbreitung der Samen beitragen, ist durch die Erfahrung bestätiget; so weiss man, dass die Misteldrossel (*Turdus pilaris*) durch Ablagerung ihres Auswurfes auf Baumäste den Samen des Mistels aussäen, so verbreitet der Krametsvogel (*Turdus viscivorus*) den Wachholderstrauch.

Die um Bordeaux seit 1770, der Färbung des Weines wegen, angepflanzte *Phytolacca decandra* ist, nach Mirbel, durch die Vögel über das ganze südliche Frankreich und bis in die Thäler der Pyrenäen verbreitet worden. Wan-

dernde Wasservögel haben *Salvinia natans, Caulinia fragilis* und *Alisma parnassifolium* in die Mittelmark gebracht.

Säugethiere, besonders aus der Familie der Mäuse, Hufer und Wiederkauer verbreiten vorzüglich hakige und widerborstige Früchte und Samen, die sich an ihren Fellen anhängen.

Die in alle Welten ausgedehnte Samenverbreitung geschieht durch den Menschen, theils absichtlich, theils unabsichtlich. Den Stechapfel sollen die Zigeuner aus Ostindien nach Europa gebracht haben; so ist im Jahre 1560 der Tabak aus Amerika zu uns gekommen, *Oenothera biennis* 1674 aus Virginien, die Kartoffeln 1585 eben daher, *Aesculus Hippocastanum* 1550 durch Clusius. Durch den französischen Revolutionskrieg soll *Silene gallica* nach Deutschland, und die nordamerikanische *Galinsogea parviflora* durch Napoleons Armeen nach Königsberg gekommen seyn.

Unsere gewöhnlichen Getreidearten (*Secale, Triticum, Hordeum*) stammen nach Dureau de la Motte aus dem Jordansthale und überhaupt der Grenze zwischen Palästina und Arabien. Unsere meisten Obstfrüchte haben wir aus Persien, die Citrone kam zur Zeit des älteren Plinius nach Italien, die Pomeranze durch die Kreuzfahrer im dreizehnten Jahrhunderte.

Mit den Getreidearten kamen auch Unkräuter nach Europa, z. B. *Centaurea Cyanus, Lychnis Githago (Agrostemma Githago L.), Papaver Rhoeas*, welche auch noch immer ihren Standort nicht überschreiten, und stete Gefährten des Getreides auf Aeckern bleiben; so *Suffrenia filiformis, Aldrovanda vesiculosa, Cyperus glommeratus, Fimbristylis dichotoma Vahl. (Scirpus dichotomus Lin.)* mit dem Reis aus Ostindien nach Italien; mit der Luzerne, *Helminthia echioides* nach Deutschland; europäische Unkräuter kamen aus England nach Neuholland u. s. w.

Siebente Abtheilung.

Systemkunde, oder Theorie der Classification *(Systematologia, Taxonomia)*.

§. 369.

In den vorhergegangenen Abtheilungen haben wir die verschiedenen Organe der Gewächse nach ihrer Entwickelung, ihrem Zusammenhange, ihren Formen, verschiedenen Eigenschaften und Bedeutung betrachtet, wir stehen nun daran, aus der unermesslichen Pflanzenmenge einzelne Individuen unserer Betrachtung zu unterziehen, um den ihnen beigelegten Nahmen zu erforschen, oder falls sie noch von keinem Botaniker beschrieben und benannt wären, sie mit einem entsprechenden Nahmen zu bezeichnen. — Diess ist die Aufgabe der Systemkunde. —

Der systematische Theil der Botanik, die Systemkunde (*Theoria classificationis — Taxonomia*) ist daher jener Theil der Pflanzenkunde, welcher die Pflanzen erkennen, d. h. von einander unterscheiden lehrt, und jede mit einem eigenen Nahmen bezeichnet.

Die Systematologie der Botanik macht es sich demnach nicht zur Aufgabe, die inneren Eigenschaften, den Gebrauch, die Nützlichkeit oder Schädlichkeit einer Pflanze zu erforschen, sie beschäftigt sich vorzüglich mit den äusseren, räumlichen (extensiven) Verhältnissen, mit der Form der Pflanzen, in einigen Fällen jedoch auch mit den zeitlichen (intensiven) Verhältnissen z. B. Dauer, Geruch, Geschmack und dergl. Sie lehrt bloss: so heisst die Pflanze. —

Um diess auf die sicherste und leichteste Weise zu

leisten, müssen die Merkmahle *(notae)* sehr genau aufgefasst werden, wozu das Studium der Organologie und Terminologie (wie §. 3—9 angeführt wurde) unentbehrlich ist. —

§. 370.

Dass die Pflanzen, so wie alle Naturkörper in einer näheren oder entfernteren Verwandtschaft unter einander stehen, sehen wir an der Aehnlichkeit oder Unähnlichkeit der verschiedenen Formen. Stellen wir sie nach diesen Uebereinstimmungen in der äussern Form zusammen, so entstehen die grossen Gewächsgruppen, die uns die Ueberzeugung gewähren, dass bei manchen Abweichungen in Einzelnen eine grosse Uebereinstimmung im Ganzen der Einzelnheiten herrsche, wodurch sie einander so ähnlich werden, dass man sie gleichsam als Glieder einer Familie anerkennen muss, z. B. die verschiedenen Arten der Schwämme, der Flechten, der Moose, der Farrenkräuter, der Gräser, der Doldenpflanzen u. s. w.

Jede dieser Gruppen zeigt durch alle ihre Arten eine auffallende Aehnlichkeit nicht nur in der ganzen äusseren Gestalt, sondern auch in ihrem inneren Wesen, ihrer Textur und Struktur. — Aber bei aller dieser Aehnlichkeit hat dennoch jedes Einzelnwesen (Art) wieder ein oder das andere Merkmahl, das keiner aus der ganzen Gruppe zukömmt, so unterscheiden sich z. B. aus der Gruppe der Gräser, die Gattungen, Hafer, Gerste und Weizen von einander, eben so hat wieder jede Hafer-, Gersten- und Weizenart ihre charakteristischen, nur ihr allein zukommenden Unterscheidungsmerkmahle.

§. 371.

Die Zahl der beschriebenen und bekannten Pflanzenarten steigt schon über 42000 [1]), davon gehören beiläufig $^{3}/_{5}$ der temperirten und kalten, $^{2}/_{5}$ der heissen Zone. Sehr viele sind noch nicht beschrieben, und jährlich wird ihre Anzahl durch Entdeckungen neuer Arten vermehrt. Im südöstlichen Asien, im Innern von Afrika und Neuholland, so wie in Süd-Amerika am Amazonenstrome bis

zur Provinz Chiquitos ist uns die Vegetation beinahe ganz unbekannt.

Anmerkung. Sprengel*) führt 42791 Arten auf, unter denen 35978 Phanerogamen und 6813 Cryptogamen sind, und zwar: 317 Monanderen, 1436 Dianderen, 3082 Trianderen, 1752 Tetranderen, 5704 Pentanderen, 2043 Hexanderen, 43 Heptanderen, 1151 Octanderen, 130 Enneanderen, 2328 Decanderen, 335 Dodecanderen, 1184 Icosanderen, 1569 Polyanderen, 2114 Didynamen, 824 Tetradynamen, 1854 Monadelphen, 2399 Diadelphen, 255 Polyadelphen, 3777 Synantheren, 876 Gynanderen, 1652 Monoecen, 193 Dioecen, 60 Polygamen.

Unter den Cryptogamen: 1629 aus den Familien der Farren, Rhizospermen, Equiseteen, Lycopodeen, Ophyoglosseen, Osmundeen und Gleichenieen, 1037 Leber- und Laubmoose, 752 Lichenen, 674 Algen und 2721 Pilze und Schwämme.

§. 372.

Betrachtet man die Menge von Arten, welche das Reich der Flora auch nur in einem Lande enthält, so wird es einleuchtend, dass eine systematische Zusammenstellung, d. i. eine nach bestimmten Regeln festgesetzte Methode, sie zu unterscheiden und zu benennen, nothwendig sey. — Anfänglich, als die Zahl der gekannten Gewächse noch gering, und an eine wissenschaftliche Bearbeitung der Pflanzenkunde noch nicht gedacht wurde, konnte man sich mit empirischen Eintheilungen begnügen. Erst mit der immer mehr und mehr zur Kenntniss gebrachten Menge der Pflanzen, erkannte man die Nothwendigkeit einer rationellen Classification, und so entstanden Methoden und Systeme. —

Die Alten haben sich kaum einer andern Classification bedient, als der empirischen Eintheilung in Bäume, Sträucher und Kräuter, oder brachten sie unter die Abtheilungen von Gräsern, Zwiebelgewächsen, essbaren, giftigen und Medicinalgewächsen. Erst durch Conrad Gesner und Caesalpinus gewann die Zusammenstellung der Pflanzen eine wissenschaftliche Form, indem sie

*) Caroli Linnaei Systema vegetabilium. Editio decima sexta, curante Curt. Sprengel. Vol. V. Gottingae 1825—1828.

die Classification der Gewächse nach den Theilen der Frucht regelten.

Caesalpin[1]) war im Jahre 1583 der erste, der ein rationelles, auf wissenschaftliche Principien gegründetes Pflanzensystem entwarf und einführte. Er theilte die Gewächse zwar noch in Bäume und Kräuter, beide aber nach verschiedenen Verhältnissen der Frucht und des Keimes, wozu in einigen Fällen noch die Wurzel und die Form der Blume kommen, in 15 Classen ein.

Der Unvollkommenheit desselben glaubte Morison, Professor der Botanik zu Oxford, ein Jahrhundert später dadurch abzuhelfen, dass er zwar auch die sehr beständigen und wichtigen Merkmahle, welche die Früchte liefern, zur Classenbildung benützte, dabei aber die Blumenkrone und die ganze äussere Gestalt *(habitus)* mit in Anspruch nahm. Auch er behielt die Hauptabtheilung in holz- und krautartige Gewächse bei, erstere in Bäume, Sträucher und Halbsträucher, letztere aber in kletternde, hülsen- schoten- kapsel- und beerenfrüchtige, in Dolden und Doldentrauben, lippenblüthige u. s. w. in 18 Classen abgetheilt.

Gleichartigere Classen, und damit ein System, das auf einem durchgreifenden Princip beruhte, schuf Herrmann 1690, nach der Frucht und Blume. Seine 25 Classen sind meistens natürliche, z. B. *Compositae, Stellatae, Umbellatae, Verticillatae, Siliquosae* u. s. w., welche in der Folge benutzt und beibehalten wurden.

Ray lieferte im Jahre 1696 eine Methode, in der viele Herrmann'sche Classen mit eigenen zusammengestellt sind, so dass 33 herauskamen. Er fängt mit den Seegewächsen an, geht zu den Schwämmen, Moosen, Farren über, an diese reihen sich die Blumenlosen, die Flachblüthigen, die Schirmpflanzen u. s. w.

Camellus stellte ein System auf, das er einzig und allein auf die Perispermien und die Zahl ihrer Klappen gründete. Es enthält 7 Classen: *Pericarpia, Afora, Unifora, Bi- Tri- Tetra- Penta- Hexafora,* welche zu gross, zu unnatürlich und unvollständig waren.

Rivin gründete im Jahre 1696 ein rein künstliches

System auf die Blumenkrone, die Regelmässigkeit der Blumenblätter und ihre Zahl. Es bildete drei grosse Abtheilungen: 1. Gewächse mit regelmässigen, 2. mit unregelmässigen, und 3. mit unvollkommenen Blumen, und in diesen 18 Classen.

Mit Rivin beinahe zu gleicher Zeit trat Tournefort[2]) mit seinem Systeme hervor, welches vielen Beifall fand, und fast allgemein angenommen wurde. Er hat die meisten natürlichen Familien der damals bekannten Gewächse beibehalten, und war der erste, der nach richtigen Principien Gattungen bildete. Da er bloss auf die Form der Blumenkrone, ihre ein- oder mehrblätterige Beschaffenheit Rücksicht nahm, war sein System zwar leicht fasslich, aber auch unsicher, und wurde bei der immer mehr heranwachsenden Zahl der Gewächse unzureichend, daher die mancherlei Versuche, dieses System zu verbessern.

Boerhave machte aus diesem, dem Herrmann'schen und Ray'schen ein neues.

Rupp und Pontedera schmolzen dasselbe im Jahre 1718 mit dem Rivin'schen zusammen.

Magnol bildete ein eigenes System, indem er das corollistische mit dem calycistischen verband, ohne dass dadurch jenes an Werth gewonnen hätte. —

Bis dahin hatte man überhaupt von der Wichtigkeit der Theile, insbesondere von jener der Blume nur unvollkommene, verworrene und unrichtige Begriffe, desswegen kannte man auch den Werth der Merkmahle nicht hinlänglich, und wandte die verschiedensten durcheinander an; kurz, es fehlte an einer richtigen Theorie der Systematik. —

1) De plantis libri XV. Flr. 1583.

2) Institutiones rei herbariae.

§. 373.

Nun trat im Jahre 1737 Linné auf; er war der erste, der die wichtige Entdeckung der Befruchtungsorgane in den Pflanzen auch zur Aufstellung eines Systems zu

benützen wusste, indem er auf die Zahl, Anheftung und sonstigen Verhältnisse derselben zu einander, sein künstliches, sehr scharfsinnig erdachtes, und so berühmt gewordenes System gründete.

Die diesem Systeme zum Grunde liegende, unverkennbare Wahrheit, die Leichtigkeit seiner Handhabung — seine Universalität und Hinlänglichkeit für alle nicht nur vorhandenen, sondern auch noch aufzufindenden Gewächse — die Erfindung einer bestimmten, gediegenen Terminologie — der doppelten Nahmengebung — und kurzer, treffender, musterhafter Charakteristiken der Gattungen und Arten, mussten demselben einen willkommenen Empfang und ein beharrliches Fortbestehen sichern. Kein anderes von den nach ihm bekannt gewordenen Systemen konnte es bis auf unsere Zeiten verdrängen. Da die Charakteristik seiner Classen sehr einfach und leicht begreiflich ist, so ist diese Methode dem Anfänger, der in die bunte Vielheit der Pflanzenwelt tritt, höchst brauchbar, indem er sich nur zu üben braucht, die Hauptcharaktere am Gewächse aufzusuchen, um sogleich die Stelle seiner Pflanze in diesem Register finden zu können.

Laurenberg war der erste, der in seiner *Botanotheca, Rostock* 1626, die Gewächse nach der Aehnlichkeit des Gesammthabitus in Familien zusammenstellte; ihm folgte Magnol im Jahre 1689.

Im Jahre 1748 gab der berühmte Arzt Heister [1]) ein Schriftchen heraus, in welchem die Grundsätze der nachmahligen Jussieu'schen sogenannten natürlichen Methode ganz ausgesprochen sind, auch der Unterschied der Mono- und Dicotyledonen beachtet, wenn gleich nicht alle Verhältnisse klar auseinander gesetzt sind.

Vollständiger ausgeführt wurde diese Zusammenstellung durch Adanson [2]). Die von ihm im Jahre 1763 herausgegebenen Familien bilden ein weitläufiges Werk, worin er sowohl die Familien als auch die zu jeder Familie gezählten Gattungen charakterisirt, aber eben so wie seine Vorgänger die Principien nicht angibt, nach denen er verfahren ist.

Antoine Laurent de Jussieu gab im Jahre 1790

zuerst in einem gründlichen durch alle Genera geführten Werke[3]) das System seines Oheims Bernard Jussieu heraus. In diesem stellte er nicht nur nach den Cotyledonen ein oberstes Princip auf, sondern ordnete auch die fünfzehn von ihm gesetzten Classen nach ferneren Verhältnissen. Seine hundert aufgestellten Familien machen die Basis aller heutigen aus, die man theils nur weiter in Gruppen oder Unterfamilien getheilt, oder mit ganz neuen vermehrt, theils sie hier und dahin versetzt hat.

1) Systema plantarum generale ex fructificatione etc. Helmstadt 1748.

2) Familles des plantes. 2 parties. Paris 1763.

3) Genera plantarum secundum ordines naturales disposita juxta methodum in horto regio Parisiensi exaratum. Lutet. 1790.

Von den Arten, Gattungen, Familien, Ordnungen und Classen.

§. 374.

Art *(species)* nennt man den Inbegriff aller jener Individuen, die dieselben Merkmahle *(notae)* unter allen Umständen unabänderlich behalten und durch gegenseitige Befruchtung wieder fruchtbare Individuen hervorbringen, die sich durch Zeugung so fortpflanzen, dass man sie wegen der Aehnlichkeit als ursprünglich aus einem einzigen Individuum hervorgegangen ansehen kann.

Den Inbegriff der unabänderlichen Merkmahle einer Art nennt man den Charakter der Art (*character specificus*).

Da durch den Arten-Charakter (die Definition) eine Art von der anderen unterschieden wird, so muss in demselben immer auf die verwandten Arten Rücksicht genommen werden, auch kann von einer Art, die die einzige in ihrer Gattung ist, kein Charakter angegeben werden.

§. 375.

Alle Eigenschaften der Gewächse, welche Veränderungen unterworfen sind, machen entweder eine Unterart *(subspecies)* oder eine Abart, Spielart *(varietas)* aus. —

Unterarten nennt man solche Individuen, die sich zwar durch einige Zeugungen gleich bleiben, aber endlich bei Verschiedenheit des Bodens, des Klima und der Behandlung doch eine Veränderung erleiden, wie z. B. *Triticum compositum*, und die verschiedenen Kohlarten.

Spielarten aber bleiben sich bei keiner Zeugung gleich; die veränderlichen Farben, der veränderliche Geschmack, und andere Eigenschaften der Küchengewächse, der Zierdepflanzen und Obstbäume liefern uns Beweise von Spielarten. Um über eine Art, oder Abart, zu entscheiden, wird oft eine vieljährige und genaue Beobachtung erfordert, vorzüglich ist der Anbau nothwendig, um hierüber zu entscheiden.

§. 376.

Gattung oder Sippe *(genus)* nennt man eine Anzahl von Arten, die in den wesentlichen Theilen der Blüthe und der dieser angehörigen Frucht übereinstimmen. Einige nennen *genus* Geschlecht, da aber *sexus* in unserer Sprache auch Geschlecht heisst, so ist die Benennung Gattung vorzuziehen.

Der Inbegriff der Merkmahle, welche allen Arten einer Gattung unabänderlich zukommen, ist der Gattungs-Charakter *(character genericus)*; so ist z. B. der Gattungs-Charakter der Potentillen, ausser dem zehntheiligen Kelche mit abwechselnd grösseren Blättchen, der trockene Fruchtboden und die nackten Samen; der Gattungs-Charakter der Fragarien, auch ein zehntheiliger Kelch mit abwechselnd grösseren Läppchen, aber ein saftiger Fruchtboden.

Nur die von der Blüthe oder Frucht nach ihrer Anzahl, Anheftung, Structur und ihrem übrigen wechselseitigen Verhältnisse, hergenommenen wesentlichen Merk-

mahle sollen zur Bildung des Gattungs-Charakters verwendet werden; je deutlicher und leichter die Gattungs-Charaktere zu erkennen sind, desto besser sind sie, gleichviel, ob sie in ihrem übrigen Aeusseren (*habitus*) sich ähnlich oder unähnlich sind, wenn gleich die Uebereinstimmung des *Habitus* den Werth des Gattungs-Charakters erhöhet, so haben z. B. *Euphorbia Cyparissus* — *palustris* und *dulcis* nicht die geringste Aehnlichkeit mit *Euphorbia antiquorum* — *canariensis* — *Caput Medusae* und *meloniformis*, und doch stehen sie diesen letzteren viel näher als der *Linaria vulgaris*, welcher sie sehr ähnlich sind; so wie im Gegensatze die letzteren Euphorbien sehr ferne stehen von den Cactusarten, mit denen sie im *Habitus* die grösste Aehnlichkeit haben. Nur ausnahmsweise wird es zuweilen nöthig, auch den Blüthenstand zur Bildung des Gattungs-Charakters mit aufzunehmen, wie z. B. bei den Gräsern, wenn nähmlich die Blüthe und Frucht keine hinreichenden Charaktere darbiethen.

§. 377.

Da der Gattungs-Charakter die gemeinschaftlichen Merkmahle aller die Gattung constituirenden Arten umfassen soll, so soll ihm eigentlich auch keine Art widersprechen; wenn jedoch nur eine oder sehr wenige Arten von einem Momente des Gattungs-Charakters abweichen, so lässt man sie gerne bei dieser Gattung, damit die Gattungen nicht ohne Noth vervielfältiget werden, z. B. *Ranunculus Ficaria* hat einen dreiblätterigen Kelch und eine vielblätterige Corolle, da die übrigen Arten einen fünfblätterigen Kelch und eben solche Corolle haben. Mit vollem Rechte haben jedoch Einige derlei bedeutend abweichende Arten von der Gattung getrennt und eine eigene Gattung gebildet, z. B. die genannte Ranunkelart zu *Ficaria verna* oder *ranunculoides*, die *Anemone Hepatica* zu *Hepatica triloba* u. s. w.

An Arten zahlreiche Gattungen werden wieder in Sectionen abgetheilt, um das Aufsuchen der Arten zu erleichtern; in dieser Absicht sucht man Unterschiede auf, die man unter eine gewisse Norm stellet, und reihet nach

dieser Norm die Arten an einander, gewöhnlich bezeichnet man diese Sectionen mit dem Zeichen * oder + z. B. *Cacalia*.

Fruticosae. + *Foliis carnosis*
- *Cac. pendula*
- — *carnosa*
- — *cylindrica*
- — *ficoides etc.*

++ *Foliis subcoriaceis*
- *C. angustifolia*
- — *pungens etc.*

+++ *Foliis membranaceis*
- *C. cineraroides*
- — *arbuscula etc.*

** *Herbaceae.* + *Foliis carnosis*
- *C. sempervirens*
- — *radicans etc.*

++ *Foliis membranaceis*
- α. *indivisis*: *C. sonchifolia*, *C. sagittata etc.*
- β. *Fol. divisis*: *C. bulbosa*, *C. patens etc.*

oder *Polygonum*

* *Floribus octandris.* + *trigynis*
- α. *flor. spicatis*
- β. — *racemosis*
- γ. — *glomeratis*
- δ. — *paniculatis*
- ε. — *axillaribus*

++ *digynis*

** *Floribus heptandris, digynis*

*** *Floribus hexandris,* + *trigynis*
++ *digynis*

**** *Floribus pentandris,* + *trigynis*
++ *digynis*

***** *Floribus tetrandris*

****** *Floribus triandris.*

Einige pflegen diesen Sectionen, besonders bei bedeutenden Abweichungen eigene Nahmen zu geben, wie die

Gattung *Polygonum*, in *Atraphaxoiden*, *Bistorten*, *Persicarien*, *Polygonen* und *Helxinen* unterschieden wird.

Den ersten grossen und wohlgelungenen Versuch, Pflanzengattungen zu bestimmen, führte Tournefort aus, wodurch er sich in der Botanik ein bleibendes Verdienst erwarb.

Der Gattungs-Charakter ist von der höchsten Wichtigkeit für die Pflanzenbestimmung, aber auch am mühevollesten zu eruiren; Classe und Ordnung findet man sehr leicht, aber um so ermüdender wird die Eruirung der Gattung; ist diese gefunden, so findet sich dann wieder sehr leicht die Art.

§. 378.

Die Unterscheidung der Pflanzen in Gattungen und Arten hat zur nothwendigen Folge, dass jede Pflanze einen doppelten Nahmen hat, den der Gattung, zu welcher sie gehört, und den ihre Art bezeichnenden; jener heisst der Gattungsnahmen *(nomen genericum)*, dieser der Artnahmen *(nomen specificum)*, z. B. *Datura arborea* — *Stramonium* — *Metel* u. s. w.

Diese zweifache Nahmengebung ist auch eine der vielen Erfindungen, die wir dem unsterblichen Linné verdanken; vor ihm kannte man nur Gattungsnahmen, und wenn gleich schon frühere Versuche, einer jeden Pflanze einen zweifachen Nahmen zu geben, vorkommen, z. B. bei Rivin, so war es doch Linné, der den Versuch zuerst am vollständigsten und mit Consequenz ausführte.

Dieser Nahmengebung liegen bestimmte, von der botanischen Welt allgemein anerkannte Gesetze zum Grunde, die genau beobachtet werden müssen, da sie für das Reich der Wissenschaft und für alle Nationen der cultivirten Welt gelten; sie müssen daher in einer allgemein verständlichen Sprache (latein oder griechisch) verfasst seyn. —

Nicht Jeder darf nach Willkühr Nahmen machen, oder vorhandene ändern (wenigstens nimmt die botanische Welt keine Notiz davon), dieses Recht steht nur Män-

nern von anerkanntem Verdienste in der Botanik zu. Die durch Linné festgesetzten Nahmen sind gangbare Münze geworden, sie können ohne grossen Nachtheil für die Wissenschaft nicht umgeprägt werden.

Derjenige, der zuerst eine Pflanze entdeckt und beschreibt, hat auch das Recht ihr einen Nahmen zu geben, und dieser soll auch unveränderlich bleiben, wenn er den Gesetzen der Nahmengebung entspricht, oder nicht etwa spätere Entdeckungen eine Nahmensveränderung nöthig machen, z. B. wenn eine Pflanze, die bisher unter eine gewisse Gattung gereihet war, die Merkmahle dieser Gattung nicht hat, und unter eine andere gestellt werden muss, so muss sie einen neuen Gattungsnahmen erhalten, der Nahme der Art soll aber beibehalten werden, wenn er nicht etwa schon bei einer anderen Art dieser neuen Gattung vorkömmt, z. B. statt *Valeriana rubra*, *Centranthus ruber*, statt *Gentiana Centaurium*, *Erythraea Centaurium*.

Auch die Synonymie, d. h. die Zusammenstellung der verschiedenen Nahmen, welche eine Pflanze sowohl in den Werken der Gelehrten, als in dem Munde verschiedener Völker erhalten hat, ist nothwendig, um mit Gewissheit diejenige Benennung zu wählen, die den Vorzug verdient, besonders aber um die Werke der älteren Schriftsteller oder derjenigen, welche die systematische Nomenclatur nicht befolgen, studieren zu können.

Steudel's *Nomenclator botanicus* ist in dieser Beziehung ein unentbehrliches Werk.

§. 379.

Der Gattungsnahme soll immer ein Substantivum seyn, selbst zu solchen gemachte Adjectiva oder Participia taugen nichts, z. B. *Gloriosa, Impatiens, Scabiosa, Mirabilis* etc. Ihrer alten Herkömmlichkeit wegen behaupten sie noch das botanische Nahmensrecht, verdienen aber keine Nachahmung.

Die besten Gattungsnahmen sind die, welche den Charakter der Gattung in einem einzigen wohl gebildeten Worte ausdrücken, z. B. *Epilobium*, *Lithospermum*, *Ceratocarpus*.

Der Gattungsnahme soll positive Kenntniss gewähren; verwerflich sind also alle jene, die auf Aehnlichkeit mit anderen Gattungen hindeuten, z. B. *Ricinoides, Acetosella, Pseudorchis, Lupinaster* u. s. w.

Die eine Aehnlichkeit mit irgend einem Gegenstande bezeichnenden Nahmen müssen sehr gut gewählt werden, damit sie nicht vielmehr irre als zurecht leiten. In der *Calceolaria* einen Pantoffel, bei *Potophyllum* einen Fuss, im *Dracocephalum* einen Drachenkopf, im *Leontodon* einen Löwenzahn, im *Aegopogon* einen Ziegen-, und im *Tragopogon* einen Bocksbart zu erkennen, wird kaum der gesteigertesten Einbildungskraft gelingen.

Eigennahmen geben treffliche Gattungsnahmen, jedoch soll die Ehre dieser Art von Verewigung nur dem ächten Verdienste um die Wissenschaft wiederfahren, wie *Linnea, Tournefortia, Magnolia, Jacquinia, Hosta, Trattinickia, Kitaibelia, Waldsteinia, Sternbergia* u. s. w.

Gleichlautende Nahmen sollen vermieden werden, z. B. *Dalea, Dahlea,* und *Thalia; Ailanthus* und *Aeollanthus;* ferner solche, die schon andere Naturkörper haben, wie *Delphinium, Taxus, Plumbago, Tritonia* u. s. w.

Ganz zu vermeiden sind Zusammensetzungen aus verschiedenen Sprachen, wie *Chaerefolium*, oder aus lebenden Sprachen lateinisirte, oder Landesnahmen, die oft barbarisch klingen, wie *Paypayrola, Aucuba, Yucca* u. s. w.

§. 380.

Die Artennahmen sollen in der Regel Adjectiva seyn, bei einigen bestehen jedoch noch Substantiva, denen man durch Verjährung das Nahmensrecht zugesteht, z. B. *Valeriana Phu, Teucrium Chamaedrys, Veronica Beccabunga, Phlomis Leonurus* u. s. w.

Sie sollen kurz seyn, nicht aus zwei Wörtern bestehen, wie *Thlaspi Bursa Pastoris, Hedysarum Crista galli* u. s. w.

Die bezeichnendesten, das Charakteristische ausdrückenden Artennahmen sind die vorzüglichsten, wie *Robi-*

nia hispida — viscosa, Chrysosplenium alternifolium — oppositifolium, Hordeum distichon — hexastichon.

Die von der Beschaffenheit eines einzelnen Organes (von einem einzigen Merkmahle) hergenommenen, sind nicht immer die bestgewählten, wie *Banksia serrata — dentata, Veronica pinnata — laciniata — incisa* u. s. w.

Allgemeine Eigenschaften andeutende Artennahmen stehen ebenfalls nach, z. B. *Clerodendron fragrans;* nach der Farbe *Salvia coccinea;* nach der relativen Grösse *Rosa parvifolia;* oder nach dem Vaterlande *Tamarix gallica — germanica*; dem Standorte *Eryngium maritimum*, auch nach der Dauer *Scleranthus annuus — perennis*; dem technischen Gebrauche *Rubia tinctorum, Rhus Coriaria.*

Auch die Unterarten und Abarten werden, wenn sie wichtig sind, durch bezeichnende Nahmen unterschieden, z. B. *Brassica oleracea, α. viridis, β. rubra, γ. capitata* etc., oder durch Angabe des abweichenden Merkmahles, z. B. *Rosa semperflorens, α. flore puniceo, β. flore palido, γ. flore albo; Ribes rubrum, α. fructu albo, β. fol. variegatis.*

§. 381.

Unter Familie *(ordo naturalis)* versteht man eine Anzahl von Pflanzengattungen, welche gewisse gemeinschaftliche Merkmahle haben. Ursprünglich waren sie auch blosse Gattungen, man hat aber solche bedeutende Verschiedenheiten gefunden, dass man sich genöthiget sah, die Gattung, die sonst nur Unterabtheilungen hatte, zur Familie zu erheben, und aus den Unterabtheilungen Gattungen zu bilden; so entstanden aus der alten, zur Familie erhobenen Gattung *Lichen* eine Menge neuer Gattungen, die sich durch Früchte und äusseres Ansehen wesentlich unterscheiden, z. B. *Endocarpon, Porophora, Lecidea, Patellaria, Parmelia, Peltigera* u. s. w. Ein Gleiches geschah mit den Gattungen *Fucus* und *Protea.*

Bei Aufstellung der Familien verfährt man im Ganzen nach denselben Regeln, wie bei der Bildung der Gattungen, nur muss hier mehr auf das wirkliche Ebenmass (*symmetria)* der Theile gesehen werden.

Hat eine Gattung einen ganz fremdartigen Bau gegen

die übrigen, und ganz abweichende Verhältnisse der Theile, so darf sie nicht in der Familie stehen bleiben.

Kommen in Familien Abweichungen vor, die mehreren Gattungen gemeinschaftlich sind, so theilt man sie in Gruppen (*tribus*), die eine geringere Zahl nahe verwandter Gattungen in sich fassen, so besteht die grosse Familie der Grasarten (*gramineae*) aus den Gruppen der *Hordaceen*, deren Blüthen in Aehren stehen, der *Avenaceen*, die in Rispen blühen und eine gedrehte Granne haben u. s. w.

Die Verbindungen der Gruppen und Familien untereinander anzudeuten, und sie so aneinander zu reihen, wie es die Natur genetisch geordnet, diess ist das Ziel der natürlichen Methode, oder das Ideal, wornach die Pflanzenkunde unaufhörlich strebt, und dem sie sich in neueren Zeiten ziemlich genähert hat, es aber schwerlich je vollkommen erreichen wird.

Auch die Benennungen der Familien und Gruppen unterliegen bestimmten Regeln; sie erhalten ihre Nahmen gewöhnlich von jener Gattung, welche den Prototyp für dieselben abgibt, indem man dem Nahmen dieser Hauptgattung eine Endigung gibt, welche die Aehnlichkeit ausdrückt, z. B. *Rosaceae, Papaveraceae, Ranunculaceae, Malvaceae, Liliaceae* u. s. w., oder man benennet sie nach ihrem ausgezeichneten Charakter, z. B. *Amentaceae, Leguminosae, Siliquosae, Labiatae, Cruciferae* u. s. w.

§. 382.

Classe (*classis*) nennt man eine oberste Abtheilung des Pflanzenreiches, gegründet auf die Organe des ersten Ranges, in so fern dieselben nur unter zwei Gesichtspuncten betrachtet werden; nähmlich hinsichtlich ihrer Gegenwart oder Abwesenheit und in Hinsicht ihrer respectiven Lage und übrigen Verhältnisse.

Im Jussieu'schen Systeme ist der Embryo und die mit ihm zunächst in Verbindung stehenden Theile (Eiweisskörper und Cotyledonen) das Classenprincip; im Linné'schen Systeme aber die Befruchtungstheile. — Von den Theilen, auf die sie gegründet sind, erhalten sie

auch ihre Nahmen, z. B. *Embryonatae*, *Exembryonatae*, *Cryptogamae*, *Phanerogamae*, *Acotyledones*, *Mono-*, *Dicotyledones*, *Calycostemones*, *Thalamostemones*, *Monandria*, *Polyadelphia* u. s. w.

Pflanzen-Systeme.

§. 383.

Viele Naturforscher sind der Meinung, dass die Natur durchaus kein System anerkenne, viele andere behaupten das Gegentheil. Ist die letztere Behauptung wahr, dass die Natur in Bildung ihrer Körper einen bestimmten gesetzlichen Gang befolget habe, so würde ein natürliches System im strengen Sinne des Wortes dasjenige seyn, welches den von der Natur bezeichneten Gang in der Anordnung der Körper von der untersten zur höchsten Stufe ohne Sprung befolgte und also die Natur gleichsam reproducirte. Aber ein solches System kann, wenigstens auf empirischem Wege, durch menschliche Kräfte nie zu Stande kommen, auch angenommen, dass die Natur einem bestimmten gesetzlichen Gange in der Bildung ihrer Körper gefolgt sey, denn die grossen Entdeckungen und Fortschritte im Gebiethe der Naturkunde liefern den Beweis, dass wir die Natur nie ganz ausforschen und mithin in unseren Untersuchungen über dieselbe nie zu Ende kommen werden; alle Verwandtschaften und natürlichen Ordnungen (Familien) sind nur scheinbare Spuren eines natürlichen Systemes, aber diese Verwandtschaft erstreckt sich nur auf eine geringe Anzahl, und es fehlen viele, die den Uebergang zu anderen natürlichen Familien machen sollten. Da jedes System Erzeugniss unserer Denkkraft ist, so muss auch jedes System mehr oder weniger den Charakter der Willkührlichkeit an sich tragen, d. h. von den Ansichten und dem Ideengange desjenigen abhängen, der dasselbe aufstellt.

§. 384.

Der Zweck aller Pflanzensysteme ist und kann kein anderer seyn, als alle vorhandenen und bekannten Gewächse so zu ordnen und zusammen zu stellen, dass ein jeder des Systemes Kundiger im Stande ist, jede ihm vorkommende, dem Nahmen nach unbekannte Pflanze darin aufzufinden, und mit Gewissheit nachzuweisen; oder im Falle sie noch nicht darin enthalten wäre, dieses zu bestimmen, sie in die gehörige Stelle einzureihen und durch Nahmen und Diagnose von allen übrigen zu unterscheiden.

Mit allen Systemarten hängt die Eintheilung in Classen, Ordnungen (Familien, Gruppen), Gattungen und Arten unzertrennlich zusammen, eben so die Nothwendigkeit, jede Pflanze durch einen doppelten Nahmen (generischen und specifischen) zu bezeichnen, durch Diagnosen und Differenzen, und durch kunstmässige, möglichst kurze, aber präcise Beschreibungen zu unterscheiden.

Diesem Zwecke vollkommen zu entsprechen, ist aber nichts weniger als leicht, besonders für den Anfänger; häufig stossen wir dabei auf Schwierigkeiten, auf Lücken und Ausnahmen, die der Regel spotten, denn die Natur lässt sich nicht in unsere Systeme zwängen; da wir aber der Systeme bedürfen, um die unendliche Vielheit zur Einheit zu bringen, so müssen wir uns damit begnügen, wenn sie dem Bedürfnisse am genügendsten abhelfen, und den an sie zu machenden Forderungen am besten entsprechen; in dieser Hinsicht ist dem Linné'schen Systeme der Vorzug allgemein zuerkannt.

Linné's System.

§. 385.

Das Linné'sche System gründet sich auf das Princip, dass die Verhältnisse der Befruchtungstheile (als wesentlichste Pflanzentheile) die beste Norm der Classification sind, daher nannte es der Erfinder Sexualsystem. Die

Zahl, verschiedene Länge und Verwachsung der Staubgefässe unter sich oder mit den Pistillen, so wie ihre Trennung von den Letzteren sind die leitenden Principien für die 24 Classen, aus welchen dieses System besteht.

Der Haupteintheilungsgrund dieses Systems beruhet auf dem offenbaren Daseyn (*sponsalia aperta s. manifesta*) oder der Verborgenheit der Fructificationsorgane (*sponsalia clandestina s. occulta*).

Pflanzen mit offenbaren Befruchtungstheilen heissen Phanerogamen (*pl. phanerogamae*), und werden zu den 23 ersten Classen gerechnet; jene hingegen, wo die Befruchtungstheile verborgen, unkenntlich, oder gar nicht vorhanden sind, nennt man Cryptogamen (*pl. cryptogamae*), und diese bilden die 24. Classe (*Cryptogamia*).

§. 386.

Den zweiten Eintheilungsgrund bestimmt die Trennung der Geschlechter auf verschiedenem Blumenboden (*Diclinia*).

Sind Staminal- und Pistillarblüthen auf derselben Pflanze, so nennt man derlei Pflanzen Monoecisten (*pl. monoecae*), und sie bilden die 21. Classe (*Monoecia*).

Sind die Staminal- und Pistillarblüthen aber auf zwei Pflanzen, so dass eine bloss Staminalblüthen, die andere bloss Pistillarblüthen hat, so nennt man diese Pflanzen Dioecisten (*pl. dioecae*), und sie bilden die 22. Classe (*Dioecia*).

Sind Zwitterblüthen, Staminal- und Pistillarblüthen einzeln auf derselben, oder auf verschiedenen Pflanzen, so nennt man diese Pflanzen Polygamisten (*pl. polygamae*), und sie werden zur 23. Classe (*Polygamia*) gerechnet.

§. 387.

Ein dritter Eintheilungsgrund wird von den Verwachsungen hergenommen (*Affinitas*).

Sind die Antheren mit den Pistillen in einen Körper

verwachsen, so nennt man derlei Pflanzen Gynandristen *(pl. gynandrae)* und sie gehören in die 20. Classe *(Gynandria)*.

Sind die Antheren unter sich verwachsen, Syngenesisten oder Synantheren, so zählt man sie zur 19. Classe *(Syngenesia)*.

Sind die Staubfäden in mehrere Bündel verwachsen, so zählt man sie zur 18. Classe *(Polyadelphia)*.

Bilden sich aus der Verwachsung der Staubfäden nur zwei Bündeln, oder steht ein Staubfaden gesondert, und die übrigen in einen Bündel verwachsen, so gehören diese Pflanzen zur 17. Classe *(Diadelphia)*.

Sind sämmtliche Staubfäden in einen einzigen Bündel oder in eine Säule verwachsen, so ist diess die 16. Classe *(Monadelphia)*.

§. 388.

Ein viertes Classenprincip liefert die verschiedene Länge der Staubfäden *(Subordinatio)*.

Sind unter sechs Staubfäden vier länger und zwei kürzer, so bestimmt dieses Verhältniss die 15. Classe *(Tetradynamia)*.

Pflanzen mit vier Staubfäden, wovon zwei kürzer sind, gehören in die 14. Classe *(Didynamia)*.

§. 389.

Das fünfte Classenprincip liegt in der Zahl und im Standorte der Staubfäden oder Antheren.

Zwanzig, auch noch mehrere Staubfäden, die auf dem Blüthenboden, oder auf der Corolle sitzen *(flores thalamostemones)*, bestimmen die 13. Classe *(Polyandria)*.

Die nähmliche Anzahl von Staubfäden, die aber auf dem Kelche befestiget sind *(flores calycostemones)*, bilden die 12. Classe *(Icosandria)*.

Eilf bis neunzehn Staubfäden, gleichviel ob sie auf dem Blüthenboden, Corolle oder Kelch aufsitzen, gehören zur 11. Classe *(Dodecandria)*.

Von zehn bis einem freien Staubfaden erhalten die

Classen ihre Benennungen nach der Zahl der Staubfäden (*Decandria* — *Monandria*).

§. 390.

Die leichtere Uebersicht der Classen zeigt folgendes Schema mit beigefügten Erläuterungen.

I. Pflanzen mit offenbaren Befruchtungstheilen. (*Plantae phanerogamae.*)

A. Antheren und Pistille auf demselben Blumenboden. (*Monoclinia.*)

a. Antheren und Staubfäden frei. (*Diffinitas.*)

1. Staubfäden von gleicher Länge. (*Isostemones.*)

I. Cl. Einmännige (*Monandria*), eine Anthere in einer Zwitterblüthe;
z. B. *Canna, Kaempfera, Lopezia, Centranthus.*

II. Cl. Zweimännige (*Diandria*), zwei Antheren in einer Zwitterblüthe;
z. B. *Syringa, Veronica, Salvia, Monarda.*

III. Cl. Dreimännige (*Triandria*), drei Antheren in einer Zwitterblüthe;
z. B. *Crocus, Ixia, Gladiolus, Cyperus, Secale.*

IV. Cl. Viermännige (*Tetrandria*), vier Antheren in einer Zwitterblüthe;
z. B. *Asperula, Scabiosa, Dipsacus, Plantago.*

V. Cl. Fünfmännige (*Pentandria*), fünf Antheren u. s. w.;
z. B. *Campanula, Datura, Solanum, Borrago, Nicotiana.*

VI. Cl. Sechsmännige (*Hexandria*), sechs Antheren u. s. w.;
z. B. *Lilium, Allium, Berberis, Aloë.*

VII. Cl. Siebenmännige (*Heptandria*), sieben Antheren u. s. w.;
z. B. *Aesculus, Petiveria.*

VIII. Cl. Achtmännige (*Octandria*), acht Antheren u. s. w.;
z. B. *Acer, Tropaeolum, Oenothera, Daphne, Fuchsia.*

IX. Cl. Neunmännige (*Enneandria*), neun Antheren u. s. w.;
z. B. *Laurus, Mercurialis, Rheum, Butomus.*

X. Cl. Zehnmännige (*Decandria*), zehn Antheren u. s. w.;
z. B. *Rhododendron, Dictamnus, Saponaria, Dianthus.*

XI. Cl. Zwölfmännige (*Dodecandria*), eilf bis neunzehn Antheren u. s. w.;
z. B. *Lythrum, Asarum, Portulaca, Agrimonia.*

XII. Cl. Zwanzigmännige (*Icosandria*), zwanzig und mehrere Antheren, die Staubfäden auf der inneren Fläche und am Rande des Kelches (*Calycostemones*);
z. B. *Amygdalus, Prunus, Philadelphus, Cactus, Punica, Spiraea, Rosa.*

XIII. Cl. Vielmännige (*Polyandria*), zwanzig und mehrere Antheren, aber die Staubfäden auf der Corolle, oder dem Blumenboden (*Petalo- et Thalamostemones*);
z. B. *Papaver, Chelidonium, Paeonia, Delphinium, Ranunculus, Helleborus.*

2. Staubfäden von ungleicher Länge.
(*Anisostemones.*)

XIV. Cl. Zweimächtige (*Didynamia*), vier Staubfäden, wovon zwei kürzer sind;
z. B. *Dracocephalum, Melittis, Stachys, Digitalis, Antirrhinum.*

XV. Cl. Viermächtige (*Tetradynamia*), sechs Staubfäden, wovon zwei kürzer;
z. B. *Lunaria, Alyssum, Cheiranthus, Sinapis.*

b. Staubfäden verwachsen.
(*Adelphi.*)

XVI. Cl. Einbrüdrige (*Monadelphia*), in einen Bündel oder eine Säule verwachsen;

z. B. *Malva, Hibiscus, Althaea, Lavatera, Pelargonium, Passiflora.*

XVII. Cl. Zweibrüdrige (*Diadelphia*), in zwei Bündeln, oder ein Staubfaden frei, die anderen (gewöhnlich neun) verwachsen;

z. B. *Ononis, Trifolium, Cytisus, Phaseolus, Lathyrus, Vicia, Robinia.*

XVIII. Cl. Vielbrüdrige (*Polyadelphia*), in mehrere Bündel verwachsen;

z. B. *Melaleuca, Calothamnus, Hypericum, Citrus.*

Einige Phytologen (Persoon und Host) verwerfen die ganze Classe und zählen sie zur *Polyandrie*; einerseits, weil es mehrere Polyandristen gibt, an welchen derlei Bündel vorkommen, anderseits aber diese Erscheinung bei einigen Polyadelphisten mangelt, z. B. bei *Citrus, Hypericum.*

c. Antheren unter sich verwachsen.
(*Synantherae.*)

XIX. Cl. Zusammenzeugende (*Syngenesia*), die Antheren unter sich verwachsen, gewöhnlich fünf in zusammengesetzten Blumen;

z. B. *Leontodon, Centaurea, Helianthus, Chrysanthemum, Carduus, Calendula.*

d. Antheren mit Pistillen verwachsen.
(*Gynandra.*)

XX. Cl. Weibermännige (*Gynandria*), die Staubgefässe mit den Pistillen verwachsen oder aus denselben hervorwachsend, und zwar entweder aus dem Fruchtknoten, wie an *Aristolochia*, oder aus dem Griffel, wie an *Orchis.* Die Gattung *Passiflora* wurde von Linné und Andern unrichtig in diese Classe gesetzt, da ihre Staubgefässe bloss aus einem verlängerten Fruchtboden, oder aus einem Säulchen entspringen, das den Fruchtknoten stützt.

B. Antheren und Pistille getrennt auf verschiedenen Blumenboden.
(*D i c l i n i a.*)

XXI. Cl. Einhäusige (*Monoecia*), auf derselbe Pflanze;
z. B. *Urtica*, *Xanthium*, *Corylus*, *Quercus*, *Ricinus* *Carex*.

XXII. Cl. Zweihäusige (*Dioecia*), auf zwei Pflanze so dass die eine nur Staminalblüthen, die ander nur Pistillarblüthen hat;
z. B. *Hippophaë*, *Humulus*, *Cannabis*, *Spinacia*.

XXIII. Cl. Vielehige (*Polygamia*), Blumen mit ge trennten Geschlechtern und Zwittern zugleich au einer und derselben Pflanze;
z. B. *Gleditschia*, *Atriplex*, *Parietaria*.

Da die Geschlechtstrennung diclinischer Pflanzen zu Irrungen häufigen Anlass gibt, so folgen einige Phy tologen (Sprengel) der Smith'schen Reform und zählen nur jene Pflanzen in die 21., 22. und 23. Classe, bei welchen die Staminal- Pistillar- und Zwitterblüthen sich durch einen gegenseitig ver schiedenen Bau auszeichnen. Einige Phytologen (Persoon) liessen die nach Linné aus drei Ordnungen (*Monoecia*, *Dioecia* und *Trioecia*) bestehende 23. Classe ganz eingehen und verwiesen die Gattungen in andere passende Classen, so setzte Persoon *Atriplex* in die 5., *Parietaria* in die 21., und *Gleditschia* in die 22. Classe. Sprengel behält sie bloss für fünf Gattungen bei.

II. Pflanzen mit verborgenen Befruchtungstheilen (*Plantae cryptogamae*).

XXIV. Cl. Verborgenehige (*Cryptogamia*);
z. B. Farren, Moose, Flechten, Schwämme. —

Die prachtvolle, grösstentheils tropische Familie der Palmen, deren Blumen zu Linné's Zeiten noch zu wenig gekannt waren, um in Classen eingetheilt werden zu kön-

nen, wurden von ihm als **Anhang** dem Systeme angeschlossen. Später wurden sie immer genauer erforscht, und es zeigte sich, dass sie meistens in die Classen: *Monoecia*, *Dioecia*, und *Hexandria* gehören, wohin sie auch eingereihet wurden.

§. 391.

Jede dieser Classen hat wieder ihre Abtheilungen, die man **Ordnungen** (*ordines*) nennt. Die Eintheilungsgründe hierzu geben die Pistille nach ihrer Zahl und Beschaffenheit, die Frucht, auch die Zahl der Staubfäden, so wie ihr Verhältniss zu den Pistillen und die verschiedene Art des Zusammengesetztseyns der Blüthen.

In den ersten 13 Classen werden die Ordnungen nach der Zahl der Pistille bestimmt, daher gehören in die:

1. Ordnung. **Einweibige** (*Monogynia*), jene Pflanzen deren Zwitterblüthen ein Pistill haben, entweder vollständig oder nur einen Fruchtknoten mit einer aufsitzenden Narbe ohne Griffel;

   z. B. *Datura, Campanula, Verbascum, Lilium, Hemerocallis.* —

Wenn mehrere Fruchtknoten, aber nur ein Griffel vorhanden ist, so wird die Ordnung nach dem Griffel bestimmt; fehlt dieser, dann wird erst die Zahl der Fruchtknoten gezählt; ist aber nur ein Fruchknoten mit mehreren aufsitzenden Narben, so werden diese gezählt, und nach ihnen die Ordnung bestimmt. So gehört *Campanula* nicht in die dritte Ordnung der fünften Classe, wenn sie gleich drei grosse Narben hat, sondern in die erste Ordnung, weil der einzelne Griffel, auf welchem sie stehen, deutlich einfach ist; dagegen gehören *Sambucus* und *Viburnum* in die dritte Ordnung, weil sie drei Narben ohne Griffel haben.

2. Ordn. **Zweiweibige** (*Digynia*), die mit zwei Pistillen vollständig u. s. w.;

   z. B. *Periploca, Asclepias, Gentiana, Conium, Saponaria, Dianthus.*

3. Ordn. **Dreiweibige** (*Trigynia*), mit drei Pistillen vollständig u. s. w.;

z. B. *Viburnum, Sambucus, Colchicum, Veratrum, Cucubalus, Silene.*

4. Ordn. Vierweibige (*Tetragynia*), mit vier Pistillen;
   z. B. *Adoxa, Paris, Parnassia.*

5. Ordn. Fünfweibige (*Pentagynia*), mit fünf Pistillen;
   z. B. *Linum, Crassula, Cotyledon, Sedum, Lychnis, Oxalis.*

6. Ordn. Sechsweibige (*Hexagynia*), mit sechs Pistillen;
   z. B. *Stratiotes, Butomus.*

7. Ordn. Siebenweibige (*Heptagynia*), mit sieben Pistillen;
   z. B. *Gilibertia umbellata.*

8. Ordn. Achtweibige (*Octagynia*), mit acht Pistillen;
   z. B. *Phytolacca octandra.*

9. Ordn. Neunweibige (*Enneagynia*), mit neun Pistillen;
   z. B. *Phytolacca bogotensis.*

10. Ordn. Zehnweibige (*Decagynia*), mit zehn Pistillen;
    z. B. *Phytolacca decandra, Gastonia.*

11. Ordn. Zwölfweibige (*Dodecagynia*), mit zwölf Pistillen;
    z. B. *Sempervivum.*

12. Ordn. Vielweibige (*Polygynia*), mit mehr als zwölf Pistillen;
    z. B. *Fragaria, Potentilla, Rosa, Ranunculus, Helleborus, Anemone, Thalictrum.*

§. 392.

Die Blüthen der vierzehnten Classe haben alle nur Ein Pistill, darauf konnte also keine Eintheilung gegründet werden, aber sie biethen wesentliche Unterscheidungsmerkmahle an den Früchten dar; entweder sogenannte nackte Samen, gewöhnlich vier, seltener zwei im Grunde

les Kelches; oder eingehüllte Samen. Nach dieser Verschiedenheit zerfällt diese Classe in zwei Ordnungen:

1. Ordn. Nacktsamige (*Gymnospermia*), oder wie einige der neueren Nahmenschmieder wollen, *Tomogynia*;
z. B. *Phlomis*, *Stachys*, *Sideritis*, *Lamium*, *Melissa*.

2. Ordn. Bedecktsamige (*Angiospermia*);
z. B. *Digitalis*, *Linaria*, *Melampyrum*, *Rhinanthus*.

In der fünfzehnten Classe findet mit dem Pistill derselbe Fall Statt, die Pflanzen unterscheiden sich aber auch durch die Form ihrer Früchte deutlich, und werden nach diesen ebenfalls in zwei Ordnungen getheilt, da ein Theil derselben Schötchen, der andere Schoten, oder doch Schötchen und Schoten ähnliche Früchte hat.

In die 1. Ordn. Schötchenfrüchtige (*Siliculosae*) gehören die Tetradynamisten mit Schötchen;
z. B. *Thlaspi*, *Lunaria*, *Iberis*, *Alyssum*, *Lepidium*.

In die 2. Ordn. Schotenfrüchtige (*Siliquosae*) die Tetradynamisten mit Schoten;
z. B. *Arabis*, *Cheiranthus*, *Sisymbrium*, *Brassica*, *Erysimum*.

Einige Gattungen dieser Classe zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Früchte wegen Mangel an Näthen und Klappen nicht aufspringen, sondern vielmehr Nüsse als Schötchen oder Schoten sind, desswegen nimmt Sprengel in seiner Ausgabe des Linné'schen Systems noch eine dritte Ordnung auf, die er *Synclistae* (mit nicht aufspringenden Früchten) nennt. Andere nennen diese Gattungen *Nucamentaceae*, z. B. *Myagrum*, *Crambe*, *Bunias*, *Isatis*, *Raphanus*.

Die Ordnungen der 16., 17. und 18. Classe werden ebenfalls nicht nach der Zahl der Pistillen, sondern wie die ersten 13 Classen nach der Zahl der Antheren gebildet und erhalten auch die Nahmen dieser Classen von *Monandria* bis *Polyandria*, z. B. *Malva*, *Cytisus*, *Hypericum*.

§. 393.

Die Ordnungen der 19. Classe werden durch die Blümchen bezeichnet, in welchen die Stamina und Pistillen entweder vereint, oder getrennt, oder unentwickelt vorkommen, und zwar:

1. Ordn. Gleiche Vielweiberei (*Polygamia aequalis*) durchaus, d. i. sowohl in der Scheibe (*discus*) als im Strahle (*radius*), gleichförmige und fruchtbare röhren- oder zungenförmige Zwitterblümchen, d. h. alle haben vollkommene Staubgefässe, ein Pistill und einen Samen;
   z. B. *Leontodon, Scorzonera, Cacalia, Eupatorium.*

2. Ordn. Ueberflüssige Vielweiberei (*Polygamia superflua*), die Scheibenblümchen bloss röhrenförmig und fruchtbare Zwitter; die Strahlenblümchen entweder röhren- oder bandförmig, bloss mit einem Pistill und beide bringen vollkommene Samen;
   z. B. *Artemisia, Matricaria, Aster, Chrysanthemum.*

3. Ordn. Vergebliche Vielweiberei (*Polygamia frustranea*), die Scheibenblümchen wie in der vorhergegangenen Ordnung; die Strahlenblümchen zungen- oder röhrenförmig, bloss mit einem unentwickeltem Pistill ohne Narbe, oder ohne alle Spur desselben, daher nur in der Scheibe Samen, im Strahle keine;
   z. B. *Helianthus, Coreopsis, Centaurea.*

4. Ordn. Nothwendige Vielweiberei (*Polygamia necessaria*), in den Scheibenblümchen gewöhnlich bloss Staubgefässe, oder nebst diesen unfruchtbare Pistille; die Strahlenblümchen bloss Pistille, die fruchtbar sind, daher nur am Rande Samen, im Gegensatze der 3. Ordnung, wo nur die Scheibe allein Samen trägt, der Strahl aber unfruchtbar ist;
   z. B. *Calendula, Arctotis, Silphium.*

5. Ordn. Gesonderte Vielweiberei (*Polygamia segregata*), jedes einzelne Blümchen ist mit einem

eigenen Kelche versehen, ausser dem allgemeinen *(anthodium)*, der alle einschliesst;

z. B. *Echinops.*

Die 6. Ordn. *Monogamia*, mit einfachen Blumen, deren Antheren verwachsen sind, z. B. *Viola, Impatiens, Lobelia,* ist von den neueren Phytologen mit vollem Rechte ausgemerzt worden; denn einerseits bestimmt die Verwachsung der Antheren unter sich nicht allein den Charakter der 19. Classe, sondern es müssen sich zugleich mehrere Blüthen auf einem gemeinschaftlichen Blumenboden befinden; anderseits ist die Verwachsung der Antheren nicht in allen Arten der unter diese Ordnung gerechneten Gattungen beständig, wie *Viola* und *Lobelia* beweisen, während im Gegensatze mehrere in ganz anderen Classen vorkommende Arten, z. B. *Solanum, Gentiana,* ihre Antheren wirklich verwachsen haben. Auch stehen die Pflanzen dieser Linné'schen Ordnung in gar keinem Familienverhältnisse mit den zusammengesetzten Blumen der Syngenesie, wohl aber mit anderen Pflanzen der fünften Classe, wohin sie auch von den neueren Phytographen eingereihet wurden.

§. 394.

In Sprengel's Ausgabe von Linné's *Systema vegetabilium* ist diese Classe als natürliche Familie in sechs Gruppen *(tribus)* getheilt, wodurch jedoch dem Linnéschen Systeme kein Vortheil erwuchs.

1. Gruppe. Distelgewächse *(Cynareae s. Cynarocephalae)*. Das Anthodium ist schuppig, oft stachelig, die Blümchen sind alle röhrig und Zwitter, zum Theil mit geschlechtslosen grösseren umgeben;

   z. B. *Carduus, Arctium, Centaurea, Echinops.*

2. Gruppe. Scheibenblumen *(Eupatorinae s. Discoideae)*. Der Kelch ist eiförmig, cylindrisch, waffenlos; die Blümchen sind alle röhrige Zwitterblüthen zum Theil am Rande, einige weiblich, und bilden einen dicht gedrängten Kopf;

   z. B. *Eupatorium, Cacalia, Tussilago, Bidens, Artemisia.*

3. Gruppe. **Lippenblüthige** (*Perdicieae s. Labiatiflorae*). Die Corollen röhrig und zweilippig, die äussere Lippe meist drei- oder vierzähnig, die innere besteht aus einem oder zwei Fäden;
   z. B. *Perdicium, Chabraea.*
4. Gruppe. **Strahlenblumen** (*Radiatae s. Corymbiferae*). Die Scheibenblümchen sind röhrig und Zwitter, die Pistille zum Theil nicht ausgebildet, die Strahlen- oder Randblümchen aber sind zungenförmig und haben nur Pistille;
   z. B. *Inula, Helianthus, Aster, Senecio, Calendula.*
5. Gruppe. **Salatpflanzen** (*Cichoraceae s. Ligulatae*). Die Blümchen sind alle, sowohl im Discus als im Radius zungenförmig, und sämmtlich Zwitterblüthen;
   z. B. *Leontodon, Hieracium, Lactuca, Tragopogon, Cichorium.*
6. Gruppe. **Mit abweichenden Blumen** (*Desciscentes*);
   z. B. *Acicarpha, Spiracantha.*

§. 395.

Die Ordnungen der 20. Classe werden so wie jene der 16., 17. und 18. Classe bloss nach der Zahl der Antheren bestimmt und eben so benannt, z. B. *Orchis, Cypripedium, Aristolochia.*

Die Ordnungen der 21. und 22. Classe werden nicht nur nach der Zahl der Staubgefässe, sondern auch nach dem Verwachsen der Staubfäden in einen Körper und der Antheren untereinander sowohl, als mit dem Pistille gebildet und darnach benannt; es gibt also wieder die Ordnungen *Monandria* bis *Polyandria*, dann *Monadelphia, Syngenesia* und *Gynandria.*

Sprengel in seiner Ausgabe von **Linné's** *Systema vegetabilium* theilt die 21. Classe in zwei Sectionen, und zwar:

1. in solche, wo Staminal- und Pistillarblüthen auf einem allgemeinen Blumenboden sich befinden (*Androgynia*).

z. B. *Calla, Arum, Euphorbia.*

2. in solche, wo Staminal- und Pistillarblüthen ganz getrennt, d. i. auf verschiedenem Blumenboden vorkommen;

   z. B. *Sparganium, Xanthium, Ricinus.*

Diese Section zerfällt dann weiter in neun Ordnungen, von *Monandria* bis *Polyandria* und *Monadelphia.* Auf gleiche Art die 22. Classe in eilf Ordnungen.

Die 23. Classe hat drei Ordnungen nach dem Vorkommen der Polygamie in einer, zwei oder drei Pflanzen; nähmlich *Monoecia, Dioecia* und *Trioecia.*

Die 1. Ordn. *Monoecia* hat Zwitterblüthen zugleich mit Staminalblüthen, oder mit Pistillarblüthen auf einer und derselben Pflanze; oder es kommen alle drei Arten dieser Blüthen vor, jedoch immer auf ein Individuum derselben Species beschränkt;

z. B. *Chloris, Ailanthus, Atriplex.*

Die 2. Ordn. *Dioecia* hat zwei oder auch alle drei erwähnten Arten von Blüthen auf zwei Individuen derselben Species;

z. B. *Gleditschia.*

Die 3. Ordn. *Trioecia* hat diese verschiedenen Blüthen auf drei Individuen einer und derselben Species, wovon die Feige allein ein wahres Beispiel liefert.

Nach Sprengel, der diese Classe nur für fünf Gattungen beibehält, ist sie ohne Ordnung.

§. 396.

Die 24. Classe zerfällt nach Linné in vier Ordnungen oder vielmehr in vier grosse Familien: 1. in Farren, 2. Moose, 3. Tange, und 4. Pilze.

Die vielfältigen Entdeckungen und Bereicherungen der zahlreichen hierher gehörigen Gewächse machten eine Erweiterung dieser einfachen Eintheilung nöthig. Sprengel theilt diese Classe in fünf ähnliche Sectionen oder Ordnungen, deren jede wieder eine oder mehrere Familien enthält, und zwar:

1. Sect. Farren (*Filices*). Die Befruchtungswerkzeuge an denselben sind undeutlich, und befinden sich

entweder am Rücken, an der Spitze, oder nahe an der Basis des Laubes, ihre jungen Triebe sprossen gekräuselt oder schneckenförmig hervor.

z. B. *Aspidium, Polypodium, Adiantum*;

2. Moose (*Musci*), die man wieder in Laubmoose (*musci frondosi*), und in Lebermoose (*musci hepatici*) unterscheidet. Beide haben wirklich getrennte Blätter und öfters einen Stiel; eine mützenähnliche Blumenkrone, die Mütze (*calyptra*), die das Pistill trägt und die Kapsel verbirgt, die endlich auf einem Stiele zugleich mit der Mütze sich erhebt, und bei den Laubmoosen mittelst eines Deckels sich öffnet, aber nie in Klappen aufspringt, wodurch sie sich von den Lebermoosen unterscheiden, deren Kapseln in Klappen aufspringen, oder sich oben in ein Loch öffnen;

   z. B. *Hypnum, Polytrichum, Jungermannia.*

3. Flechten (*Lichenes*); diese haben ein Laub, an welchem Blätter und Stengel in Eines verschmolzen sind, (Flechtwerk, *thallus*) und bilden fruchtähnliche Körper (*apothecia*), in Gestalt von Schüsselchen oder Köpfchen, in welchen das Keimpulver enthalten ist.

   Linné begriff diese Ordnung unter der folgenden.

4. Algen (*Algae*). Meistens im Wasser lebende Vegetabilien von mannigfaltiger Gestalt; sie bestehen aus Fäden oder bandartigen Theilen ohne eigentliche Blätter. Ihre Substanz ist gallertartig. Sie pflanzen sich durch Keimkörner fort, die entweder in ihrer Substanz selbst, oder in der Scheide eines eigenen Fruchtbodens eingebettet sind;

   z. B. *Fucus, Chara, Conferva.*

5. Pilze (*Fungi*); diese haben eine fleischige, kork- oder lederartige, auch gallertartige Consistenz und keine Spur von Blättern oder Blumen. Die äusserst zarten Keimkörner liegen meistens in beträchtlicher Menge in ihrer Masse in Schläuchen verborgen;

   z. B. *Agaricus, Morchella, Lycoperdon, Bovista.*

§. 397.

Ist die Classe und Ordnung der zu bestimmenden Pflanze ausgemittelt, so handelt es sich nun um die Bestimmung der Gattung (*genus*).

Dieser Act ist der schwierigste, besonders für einen Neuling, und erfordert grosse Umsicht, genaue und sorgsame Auffassung der Gattungs-Charaktere und practische Gewandtheit. Um diess alles zu erleichtern, ist es nöthig, zuerst die Categorie (Abtheilung, Section) der Gattung zu suchen, unter welche die Pflanze gehört. Man schlägt daher in der Classe und Ordnung, zu welcher die Pflanze gehört, den im *Systema vegetabilium* angezeigten sogenannten *Clavis generum* auf, in welchem man bei den meisten Ordnungen mit Zahlen, Buchstaben, Sternchen oder Kreuzchen bezeichnete und gewöhnlich *cursiv* gedruckte Categorien findet, die gewisse allgemeine Merkmahle anzeigen, welche die Pflanze haben muss, wenn sie in diese oder jene Categorie gehören soll; nur dann, wenn die Merkmahle der Categorie genau mit der zu bestimmenden Pflanze übereinstimmen, darf man dieselbe unter dieser Categorie suchen.

§. 398.

Ist die Categorie eruirt, so schreitet man nun zur Aufsuchung der Gattung selbst. Da nun im Systeme ähnliche Gattungen neben einander gestellt sind, folglich ein und dasselbe Merkmahl oft mehreren Gattungen gemein ist, so kommt es meistens auf ein einziges Merkmahl an, um eine Gattung von den übrigen zu unterscheiden. Desswegen müssen nicht bloss alle ähnlichen und verwandten Gattungen verglichen, sondern vorzüglich auf dasjenige Merkmahl Rücksicht genommen werden, wodurch sich eine Gattung unter ihren Verwandten auszeichnet.

Zur Erläuterung ein Beispiel. Gesetzt, man habe eine Pflanze vor sich, an der man bereits ausgemittelt hat, dass sie in die fünfte Classe, erste Ordnung (*Pentandria Monogynia*) gehöre. Man schlägt nun diese im Systeme auf und liest in der ersten Categorie: *Corolla monopetala*; da aber

die zu bestimmende Pflanze eine *Corollam pleiopetalam* hat, so weiss man schon, dass sie nicht in dieser Categorie vorkommen kann. In der zweiten Categorie liest man: *Corolla pleiopetala infera*; die zu bestimmende Pflanze hat aber eine *corollam superam*, sie kann also auch nicht in diese Categorie gehören. Man hat also jetzt schon alle in diesen beiden Categorien enthaltenen Gattungen ausgeschlossen, d. h. gefunden, dass die zu bestimmende Pflanze keine jener vielen Gattungen sey, welche diese beiden Categorien in sich fassen, ohne dass man nöthig hatte, jede dieser Gattungen einzeln mit der vorliegenden Pflanze zu vergleichen. — In der dritten Categorie findet sich: *Corolla pleiopetala supera*. Die zu bestimmende Pflanze muss also in dieser Categorie vorfindlich seyn. Nun kommen aber hier dreizehn Gattungen vor, zu deren einer die Pflanze gehören muss. Die erste Gattung *Wolfia* hat einen dreilappigen Kelch; dieses Merkmahl stimmt nicht mit der zu bestimmenden Pflanze überein, daher diese Gattung ausgeschlossen wird. Die zweite Gattung *Lagoecia*, hat gehüllte Doldenblüthen; dieses Merkmahl stimmt auch nicht mit der vorliegenden Pflanze überein. Die dritte Gattung *Lightfootia* hat einen fünfblätterigen Kelch, und eine fünfblätterige Corolle; diese Merkmahle hat auch die vorliegende Pflanze; ferner eine drittheilige Narbe und dreifächerige Kapsel; diess ist auch der Fall bei der zu bestimmenden Pflanze. Nach diesen durchaus übereinstimmenden Merkmahlen darf man nun vermuthen, dass die untersuchte Pflanze eine *Lightfootia* sey.

Oder man habe die Gattung einer Pflanze zu bestimmen, von der man bereits erhoben hat, dass sie zur ersten Ordnung der vierten Classe gehöre. Da nun eine *Corolla monopetala* und *fructus inferus* ihr eigen sind, so weiss man, dass sie in die erste Gattung dieser Categorie gehöre. Die erste Gattung dieser Categorie heisst *Globularia*. Ihre Charaktere sind: ein dachziegelförmiges Involucrum oder Anthodium, ein spreuiger Blumenboden, der eigene Blüthchenkelch röhrig, fünfspaltig und stehenbleibend; die Corolle unregelmässig (die drei oberen Läppchen länger), der Samen im Kelche eingeschlossen.

Da nun die Merkmahle der vorliegenden Pflanze mit diesen beschriebenen ganz übereinstimmen, so ist man berechtigt, die analysirte Pflanze als eine *Globularia* zu erkennen.

Um nun ganz gewiss zu seyn, dass man die Gattung richtig bestimmt habe, vergleicht man die Beschreibungen der übrigen in dieser Categorie vorkommenden Gattungen, um noch jeden allenfallsigen Zweifel zu heben.

§. 399.

Nach gefundener Gattung ist nun noch **die Art** (*species*) zu bestimmen, und wenn eine **Abart** da ist, auch diese.

Zu diesem Zwecke vergleicht man die Pflanze mit der Categorie oder Section der Arten (§. 377), wenn eine solche für die Arten der Gattung, zu welcher die Pflanze gehört, vorhanden ist.

Was im vorhergegangenen §. über die Categorie der Gattungen gesagt wurde, gilt auch von den Sectionen der Arten. Man vergleicht die Pflanze sodann mit den unter der Gattung, zu welcher sie gehört, aufgeführten Merkmahlen der Arten und geht hierbei ganz so zu Werke, wie beim Auffinden der Gattungen angegeben wurde; z. B. die Gattung *Globularia* hat zwei Sectionen, nähmlich: *Herbaceae* und *Fruticosae*. Da nun die zu bestimmende *Globularia* einen krautartigen Stengel hat, so gehört sie zur ersten Section oder Categorie. Die Definition der ersten Art dieser Section heisst: *Glob. caule simplicissimo, foliis radicalibus spathulatis retusis, caulinis lanceolatis acutis.* Da nun diese Definition mit der vorliegenden Pflanze ganz übereinstimmt, so kann man sie als *Globularia vulgaris* bestimmen.

Oder man wollte die Art eines *Cornus* eruiren; man findet im System bei dieser Gattung zwei Categorien für die Arten; die erste heisst *Umbellis involucratis*, an dem zu bestimmenden *Cornus* ist aber eine nackte Afterdolde (*cyma*), folglich ist diese Art nicht in dieser Categorie zu finden; die zweite Categorie heisst *Cymis nudis*, in dieser muss der zu bestimmende *Cornus* stehen, die Beschreibung der ersten Art dieser Categorie, *Cornus sanguinea* lau-

tet: *ramis erectis, foliis ovato-oblongis acutis, subtus concoloribus appresso pilosis, cymis planis.* Diese Merkmahle stimmen alle vollkommen mit der vorliegenden Pflanze überein; geht man noch die folgenden Arten vergleichungsweise durch und sieht man, dass keine Definition derselben der vorliegenden Pflanze entspricht, so kann man die Pflanze für *Cornus sanguinea* erklären. Um seiner Sache vollkommen gewiss zu seyn, liest man noch die dort citirten Schriftsteller und Floren nach, oder vergleicht Abbildungen, auch getrocknete Exemplare, wenn man im Besitze eines Herbariums ist.

Ist eine auf die angegebene Art genau untersuchte Pflanze, weder im *Systema vegetabilium*, noch in einem der neueren botanischen Werke beschrieben, so ist sie wahrscheinlich neu, und muss nach den von Linné in seiner *Philosophia botanica* bestimmten Grundsätzen beschrieben und benannt werden.

§. 400.

Um bei Bestimmung einer Pflanze nach Linné's System alle Beirrungen zu vermeiden, ist vor Allem nöthig, dass die zu bestimmende Pflanze im Zustande der vollkommensten Ausbildung und Entwickelung sich befinde; man muss daher vollständige Exemplare vor sich haben, sich mit einzelnen Theilen, z. B. einem abgerissenen Blüthenzweige zu begnügen, ist fehlerhaft; weder die Wurzel, noch die Wurzelblätter dürfen vernachlässiget werden. Bei Phanerogamen sollen nicht nur offene, sondern auch noch geschlossene Blüthen und Früchte vorhanden seyn, mangeln letztere noch, so müssen sie nachbeobachtet werden. Die geschlossene Blüthe ist desshalb wichtig, weil in ihr die (besonders zarten) Theile noch vollständig und unverletzt vorhanden sind, und ihre Betrachtung in diesem Zustande vor Verwechslungen und Irrungen mehr sichert; jedoch hat man sich hierbei wohl zu verwahren, dass man die Organe nicht mit einander verwechselt, etwa Rudimente von Staubfäden für vollkommen hält und mitzählt; oder verwachsene, mit mehreren Antheren versehene, für einzelne hält.

Man vergleiche, wo es nur möglich ist, mehrere Exemplare von der Pflanze, die man bestimmen will. Ein einzelnes Exemplar lässt oft Zweifel übrig, und kann sogar zu Irrungen verführen, denn nur durch Vergleichung mehrerer Exemplare können Zweifel gehoben werden, da die Mehrzahl für die Gültigkeit der Charaktere spricht. Wenn z. B. an einer und derselben Pflanze mehrere Blumen mit fünf, als mit vier Staubgefässen vorkommen, so gehört die Pflanze in die 5. nicht in die 4. Classe, vorausgesetzt, dass nicht die erst aufblühende Blume vier Staubgefässe habe.

§. 401.

Bei der Untersuchung müssen die Theile behuthsam mit einer zweischneidigen Nadel, oder einem feinen Messerchen, Gebilde vor Gebilde von Aussen nach Innen verfolgend abgelöst, oder was besser ist, zurückgeschlagen werden. Verwachsene Blüthenhüllen werden aufgeschlitzt und auseinander gelegt, wozu ausser der gedachten Nadel noch eine feine Scheere, auch eine Pincette erforderlich sind, nebst einer Luppe zur genauen Betrachtung feiner Theile.

Hat man getrocknete Pflanzen zu untersuchen, so müssen sie erst in Wasserdämpfen, in warmem Wasser, oder zwischen feuchten Papierblättern aufgeweicht, und ihre Theile mit Vorsicht auseinander gelegt werden. Die sich zuerst entwickelnde Blüthe wird vor allen untersucht, aus Gründen, die §. 405 angegeben sind; jedoch müssen immer auch mehrere der übrigen mit untersucht werden. Man vergleiche wo möglich die zu bestimmende Pflanze, besonders die sehr ähnlichen, mit mehreren Arten dieser Gattung, denn manche Pflanzenart wird erst durch Vergleichung mit den benachbarten richtig erkannt, besonders, wenn die Definition der Art so kurz, oder so räthselhaft abgefasst ist, dass man öfters daraus nicht ins Reine kommen kann.

Endlich hüthe man sich auch, an einer Pflanze mehr zu sehen, als wirklich an ihr zu sehen ist, und deute die Definition nicht weiter, als wirklich in derselben geschrieben steht.

Die Bestimmung einer Pflanze, deren Vaterland man kennt, wird dadurch erleichtert, dass man sie in der Flora dieses Landes (wenn eine vorhanden) aufsucht, weil man es einerseits mit weniger Gattungen und Arten, als im allgemeinen Systema vegetabilium zu thun hat, anderseits die Arten auch öfters genauer und umständlicher beschrieben sind, wie diess vorzüglich in Host's Flora austriaca der Fall ist, wo man bei jeder Art nebst der Definition, Synonymie, Citationen und Angabe des Standortes auch noch eine sehr belehrende und treffliche analytische Beschreibung, die jeder Flora zu wünschen ist, findet.

§. 402.

Diess sind die Grundsätze des Linné'schen Systems, eines Systems, das vor allen anderen den Vorzug der grössten Fasslichkeit und Einfachheit hat, wenn gleich nicht in Abrede gestellt werden kann, dass es auch manche Mängel habe; allein in jedem Systeme muss man auf Unvollkommenheiten gefasst seyn.

Man macht diesem Systeme den Vorwurf, dass es Verwandtschaften zerreisst, und fremdartige Formen zusammenstellt, so sind z. B. die Gräser, wenn gleich die meisten in der dritten, einige doch in der 4., 6. und 23. Classe aufgeführt; *Chenopodium* in der 5., und das ihm so nahe verwandte *Atriplex* in der 23. Classe. Allerdings sind diess Uebelstände, wenn man eine natürliche Anordnung der Pflanzen zur Richtschnur wählt; aber sie gereichen diesem Systeme zu keinem Vorwurfe, weil der Erfinder desselben die Pflanzen nicht in einer natürlichen Stufenreihe darstellen, sondern nur einen künstlichen Leitfaden geben wollte, der zur Aufsuchung und schnellen Auffindung der verschiedenen Pflanzenarten dienen soll. Man kann das Linné'sche System sehr schicklich mit einem Wörterbuche vergleichen, da man die Pflanzen nach Classen und Ordnungen (wie die Wörter in einem Wörterbuche nach alphabetischer Ordnung) so zusammengestellt findet, dass man sie sehr leicht auffinden kann. Gegen die Brauchbarkeit eines Wörterbuches hat noch

nie Jemand den Einwurf gemacht, dass Wörter von höchst verschiedener Bedeutung, wenn sie aus einerlei Buchstaben bestehen, oft dicht neben einander stehen. Der Zweck dieses Systemes ist kein anderer, als Jedem behilflich zu seyn, den Nahmen und hierdurch die Geschichte einer ihm unbekannten Pflanze auf die leichteste und sicherste Weise kennen zu lernen. Diesem Zwecke entspricht es auch vollkommen, indem Jeder bei einer vorliegenden Pflanze durch Untersuchung der Fructificationsorgane die Classe und Ordnung, in welche diese gehört, in den meisten Fällen leicht bestimmen, dann durch Vergleichung der Fructificationstheile überhaupt mit allen Gattungs-Charakteren der bestimmten Ordnung, die Gattung derselben ausmitteln, und endlich durch Prüfung aller Definitionen der Arten dieser Gattung die Art sicher finden kann.

§. 403.

Der dem Linné'schen Systeme gemachte Einwurf, dass die Befruchtungstheile und Früchte nicht zu allen Zeiten untersucht werden können, ist zwar wahr, aber eine Pflanze soll auch nur im Zustande ihrer Vollkommenheit untersucht werden, weil im entgegengesetzten Falle die Bestimmungsmerkmahle nicht gehörig aufgefasst werden, daher auch die Bestimmung nicht volle Gewissheit gewähren kann.

Dass die Befruchtungs- und Fruchttheile oft so klein und fein sind, dass sie nur mit bewaffnetem Auge erkannt werden können, ist auch wahr, darf aber nicht dem Systeme, sondern der Natur zum Vorwurfe gemacht werden, die ihre Werke nicht alle gleich gross und deutlich, und zwar nicht ausschliesslich für den Menschen gebildet hat, der mitunter in dem hochmüthigen Wahne lebt, dass nur Alles für ihn erschaffen sey. Endlich muss man ja auch bei dem sogenannten natürlichen Systeme das Auge öfters bewaffnen.

§. 404.

Eine Hauptlücke dieses Systemes besteht aber in den Verschiedenheiten, die zuweilen in der Zahl der Staubge

fässe und Pistille an den verschiedenen Arten derselben Gattung vorkommen; so hat *Valeriana rubra* — *Calcitrapa* und *orbiculata*, standhaft nur Ein Staubgefäss, während die übrigen Arten dieser Gattung drei haben. Einige Arten von *Cerastium* haben nur vier, andere fünf Staubgefässe, obschon der grösste Theil derselben zehn besitzt. — *Lychnis dioica* hat auf einer Pflanze nur Staminalblüthen, auf einer anderen nur Pistillarblüthen, obschon alle übrigen Arten beide Geschlechter in einer und derselben Pflanze vereiniget haben. Von der Zahlenveränderlichkeit der Pistille haben wir Beispiele an *Paeonia*, *Helleborus*, *Sedum*, *Mespilus*, *Rhamnus* u. m. a. Selbst die Früchte, so sichere Charaktere sie uns im Ganzen darbiethen, unterliegen mitunter bedeutenden Abweichungen, wie wir an den Liliaceen und Ranunculaceen wahrnehmen. — Diese Uebelstände können jedoch nicht dem Systeme zur Last fallen, denn gegen die Abänderungen der Blumentheile kann kein System in der Welt Vorkehrungen treffen.

§. 405.

Diesen Mängeln und Schwierigkeiten abzuhelfen, schlug Linné zweierlei Wege ein:

1. Sah er auf das herrschende Zahlenverhältniss der meisten Arten, wenn er z. B. unter neun Convallarien bei sechs oder sieben Arten sechs Antheren, und bei den übrigen wenigeren Arten nur vier Antheren bemerkte, so setzte er die Gattung in die 6. Classe, verwies aber im sogenannten Schlüssel zu den Classen, oder im allgemeinen Verzeichnisse bei der 4. Classe auf die Gattung *Convallaria* in der 6. Classe, wodurch das Aufsuchen allerdings erleichtert wird.

Neuere Entdeckungen haben jedoch eine Menge Arten kennen gelehrt, die das untergeordnete Zahlenverhältniss zum vorherrschenden machen; daher mussten mehrere Pflanzen aus der ihnen von Linné bestimmten Classe oder Ordnung in eine andere verwiesen werden, so wurde z. B. *Verbena* aus der 2. in die 14., *Boerhavia* aus der 1. in die 2. Classe gesetzt. *Valeriana rubra* — *Calcitrapa* und *orbiculata* wurden von der Gattung *Valeriana* geschieden, aus ihnen

eine neue Gattung unter dem Nahmen *Centhranthus* gebildet und aus der 3. in die 1. Classe versetzt.

2. Sah Linné öfters unter mehreren Arten derselben Gattung auf die am häufigsten vorkommende, und bestimmte nach dieser die Classe, so z. B. mit *Lythrum*, dessen gemeinste Art (*Lythrum Salicaria*) zwölf bis fünfzehn Antheren hat, während in anderen eine viel geringere Zahl ist.

So wie die Zahl der Staubgefässe überhaupt sehr schwankend ist, eben so ist sie auch öfters in den Blüthen einer und derselben Pflanze verschieden.

In diesem Falle entscheidet die Zahl der Staubgefässe in der ersten Blüthe (Endblüthe), desswegen rechnete Linné die *Ruta* zur 10. Classe, weil sie in der ersten Blüthe zehn, wenn gleich in den übrigen acht Staubgefässe hat; so die *Adoxa* zur 8. Classe, weil die erste Blüthe acht Staubgefässe hat, wenn gleich die nachfolgenden deren zehn haben.

§. 406.

Zu vielfältigen Verwirrungen gaben die diclinischen Classen Anlass, und erforderten eine dringende Reform, die Linné selbst schon erkannte.

Jacob Eduard Smith führte diese Reform glücklich durch; er erkannte die Verschiedenheit der Geschlechter nur dann wesentlich und als Classificationsprincip geeignet, wenn sie sich wirklich durch verschiedenen Bau der Staminal- Pistillar- und Zwitterblüthen ausspricht, und wie z. B. bei der Eiche, die Staminalblüthen in Kätzchen, die Pistillarblüthen aber einzeln stehen. Diesem Princip zu Folge übertrug er aus der 21., 22. und 23. Classe alle Gattungen in jene Classen, wohin sie ohne Berücksichtigung der Geschlechtsverschiedenheit gehören; daher die Gattungen *Acer* in die 8., *Veratrum* in die 6., *Sagittaria* in die 13. Classe u. s. w.

Sprengel hat ausserdem noch die Monoecie in zwei Sectionen getheilt, indem er jene Gewächse, bei welchen beiderlei Fructificationstheile zwar getrennt, aber doch auf einem und demselben Fruchtboden stehen, wie bei *Arum*,

Calla, Ficus, Euphorbia u. s. w. androgynisch bezeichnete; dagegen diclinisch diejenigen, bei welchen jedes Geschlecht in einer wirklich abgesonderten Blüthe steht, z. B. *Ricinus, Xanthium, Juglans, Urtica.*

§. 407.

Schema des Linné'schen Systems, nach den neuesten Berichtigungen seiner Classen, Ordnungen und Gattungen nach C. Sprengel's Ausgabe mit Anführung der, in der Flora austriaca nach Nic. Host's Ausgabe vom Jahre 1827 — 1830 enthaltenen Pflanzengattungen und Artenzahl.

Classis I. Monandria.

Diese Classe enthält in vier Ordnungen 52 Gattungen mit 317 Arten.

Die Flora austriaca enthält davon 3 Gattungen mit 4 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Sie enhält 36 Gattungen, die grösstentheils von der schönen exotischen Familie der Scitamineen und Cannen gebildet werden, unter denen sich die Gattungen: *Hedychium, Kämpfera, Curcuma, Amomum, Zingiber, Costus, Canna, Maranta* u. m. a. auszeichnen.

Die Flora austriaca hat *Hippuris vulgaris* und *Zostera marina*, letztere führt Sprengel in der 2. Ordnung auf.

Ordo 2. Digynia.

Sie enthält 13 Gattungen.

In der Flora austriaca findet man: *Blitum virgatum* und *capitatum.*

Ordo 3. Trigynia.

Sie enthält die einzige exotische Gattung: *Tristicha* mit 2 Arten.

Ordo 4. Polygynia.

Diese hat die zwei neuholländischen Gattungen: *Centrolepis* und *Alepyrum.*

Class. II. Diandria.

Zwey Ordnungen mit 86 Gattungen und 1436 Arten. Die Flora austr. zählt in 17 Gattungen 85 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Eine zahlreiche Ordnung mit 79 Gattungen, welche die liebliche Familie der Jasmineen, mehrere Gattungen aus der Familie der Personaten und Labiaten, so wie aus der Familie der Acantheen die schönen Gattungen *Justicia* und *Eranthemum* enthält.

Die erwähnten 17 Gattungen der Flora austr. sind: *Jasminum* 1 Art, *Ligustrum* 1, *Phyllirea* 2, *Olea* 1, *Syringa* 1, *Veronica* 41, unter welchen *V. elata — geniculala — pallens* und *Sternbergiana* als der österreichischen Flora eigenthümliche Arten erscheinen; *Wulffenia* 3, *Pinquicula* 2, *Utricularia* 3, *Lycopus* 2, *Rosmarinus* 1, *Salvia* 16, *Circaea* 2, *Fraxinus* 2, *Suffrenia* 1, *Lemna* 4, *Salicornia* 2 Arten.

Die letzte führt Sprengel in der 1. Classe 1. Ordnung auf.

Ordo 2. Digynia.

Sie enthält 7 Gattungen.

Anthoxanthum, die einzige einheimische Gattung dieser Ordnung, erscheint in der Flora austriaca in der dritten Classe.

Class. III. Triandria.

Diese Classe, die meistens Gräser enthält, zerfällt in drey Ordnungen mit 233 Gattungen und 3082 Arten.

Die Flora austriaca enthält 60 Gattungen und 332 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Diese enthält 106 Gattungen, darunter die Familie der Valerianeen und der Irideen, unter denen sich die Gattungen: *Crocus, Gladiolus, Ixia, Antholyza, Iris, Moraea, Sisyrinchium, Renealmia, Tigridia* und *Ferraria* auszeichnen; aus der Gruppe der Cyperaceen die Gattungen: *Carex, Schoenus, Scirpus, Cyperus, Papyrus.* Die in der Flora austriaca vorkommenden 14 Gattungen in 79 Arten sind: *Valeriana* 14 Arten mit der neu entdeckten *V. repens. Valerianella* 6, *Montia* 1, *Polycnemum* 1, *Polycarpon* 1, *Osyris* 1, *Crocus* 4, *Ixia* 1, *Gladiolus* 2, *Iris* 12, *Schoenus* 5, *Cyperus* 8, *Scirpus* 17, *Eriophorum* 6 Arten.

Ordo 2. Digynia.

Eine durch den Inhalt der meisten zur zahlreichen Familie der Gräser gehörigen Gattungen wichtige Ordnung mit 111 Gattungen.

In der Flora austriaca finden wir davon 46 Gattungen in 253 Arten, nahmentlich: *Schmidtea utriculosa,* eine neu entdeckte und hier zuerst beschriebene Art. *Anthoxanthum* 1, *Imperata* 1, *Nardus* 1, *Limnetis* 1, *Stipa* 3, *Lagurus* 1, *Leersia* 1, *Lappago* 1, *Chrysurus* 1, *Sorghum* 1, *Andropogon* 6, *Heleochloa* 3, *Alopecurus* 4, *Phleum* 13, darunter *Ph. stoloniferum* als neu entdeckte Art; *Phalaris* 4, *Panicum* 11, *Digitaria* 1, *Milium* 5, *Agrostis* 12, *Calamagrostis* 11, *Ammophila* 1, *Hordeum* 6, *Elymus* 3, *Psilurus* 1, *Rottboellia* 2, *Beckmannia* 1, *Aira* 8, *Molinia* 2, mit der neu entdeckten *M. litoralis*; *Melica* 5, *Holcus* 6, *Arundo* 2, *Avena* 23, *Briza* 3, *Eragrostis* 2, *Cynosurus* 2, *Dactylis* 2, *Sesleria* 7, *Hydrochloa* 1, *Poa* 24, darunter die *Poa pumila* neu entdeckt; *Festuca* 30, mit der neu entdeckten *F. canescens*; *Bromus* 19, *Aegylops* 3, *Secale* 3, *Lolium* 3, *Triticum* 11 Arten.

Ordo 3. Trigynia.

Sie besteht aus 16 Gattungen.

Die Flora austriaca hat in dieser Ordnung kein Specimen. Das von Sprengel hier angeführte mit 3 und 5

Staubfäden vorkommende *Holosteum* findet sich in dieser Flora in der fünften Classe dritten Ordnung.

Class. IV. Tetrandia.

Vier Ordnungen mit 198 Gattungen und 1752 Arten.

In der Flora austriaca finden wir 30 Gattungen in 127 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Eine sehr zahlreiche und mannigfaltige Ordnung, von der die Rubiaceen und Proteaceen einen beträchtlichen Theil bilden; auch aus der Familie der Aggregaten kommen hier mehrere Gattungen vor. Sie fasst 171 Gattungen in sich.

Die in der Flora austriaca aufgezeichneten 23 Gattungen in 108 Arten sind: *Globularia* in 3 Arten, *Dipsacus* 4, *Scabiosa* 23, mit den zwei neuen Arten *S. dipsacifolia* und *Hladnikiana*; *Sherardia* 2, *Asperula* 6, *Galium* 23, *Vaillantia* 5, *Crucianella* 3, *Rubia* 2, *Erdonea* 1, *Exacum* 1, *Plantago* 19, darunter die neu entdeckte *Plantago rubens*; *Centunculus* 1, *Sanquisorba* 1, *Epimedium* 1, *Cornus* 2, *Cornellia* 1, *Isnardia* 1, *Trapa* 1, *Elaeagnus* 1, *Camphorosma* 2, *Parietaria* 1 und *Alchemilla* mit 4 Arten.

Ordo 2. Digynia.

Sie enthält 12 Gattungen. Unter den exotischen Gewächsen sind die Gattungen *Myrica* und *Antiaris* hier bemerkenswerth.

Die Flora austriaca enthält nur *Celtis australis* und *Hypecoum litorale.*

Ordo 3. Trigynia.

Sie hat nur die 3 Gattungen: *Boscia*, *Pachysandra* und *Hymenella*.

In der Flora austriaca finden wir kein Specimen.

Ordo 4. Tetragynia.

Von 12 Gattungen gebildet.

Die Flora austriaca liefert uns 5 Gattungen in 17 Arten, nahmentlich: *Ilex* 1, *Potamogeton* 12, *Ruppia* 1, *Sagina* 2 und *Radiola* 1 Art.

Class. V. Pentandria.

Die zahlreichste Classe mit 6 Ordnungen und 586 Gattungen in 5704 Arten.

Die Flora austriaca zählt 123 Gattungen in 518 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Die zahlreichste Ordnung im ganzen Systeme; sie enthält 387 Gattungen, deren viele an Arten sehr reichhaltig sind, besonders aus den Familien der Campanulaceen, Convolvulaceen, Solanaceen, Primulaceen, Caprifoliaceen und Borragineen.

In der Flora austriaca finden wir 56 Gattungen in 248 Arten, nahmentlich: *Heliotropium* 1, *Myosotis* 8, *Myos. decumbens*, eine neue Entdeckung; *Lithospermum* 7, *Anchusa* 4, *Cynoglossum* 6, *Pulmonaria* 3, *Symphytum* 3, *Cerinthe* 2, *Onosma* 3, *Borrago* 1, *Asperugo* 1, *Lycopsis* 5, *Echium* 7, *Aretia* 3, *Androsace* 7, *Primula* 13, mit der neu entdeckten *Pr. venusta*; *Cortusa* 1, *Soldanella* 2, *Cyclamen* 2, *Villarsia* 1, *Menyanthes* 1, *Hottonia* 1, *Lysimachia* 6, *Anagallis* 2, *Azalea* 1, *Plumbago* 1, *Convolvulus* 6, *Polemonium* 1, *Campanula* 40, darunter als neue Arten *C. Hostii* und *silenifolia*; *Phyteuma* 11, *Jasione* 1, *Impatiens* 1, *Viola* 19, unter welchen die neue *Viola nitens*; *Verbascum* 17, mit drei neuen Arten: *V. orchideum*, *thyrsoideum* und *virens*; *Datura* 1, *Hyoscyamus* 3, *Nicotiana* 2, *Atropa* 1, *Physalis* 1, *Solanum* 3, *Lycium* 1, *Erythraea* 5, *Samolus* 1, *Lonicera* 8, *Coris* 1, *Rhamnus* 9, *Zizyphus* 2, *Evonymus* 3, *Ribes* 6, *Hedera* 1, *Vitis* 1, *Illecebrum* 3, *Glaux* 1, *Thesium* 3, *Vinca* 3 und *Nerium* 1 Art.

Ordo 2. Digynia.

Sie enthält 145 Gattungen aus der Familie der Contorten, der Asclepiadeen, Gentianeen und Convolvulaceen, den grössten Theil aber bilden die Umbellaten.

Die Flora austriaca enthält 53 Gattungen in 230 Arten:

Apocynum 1, *Cynanchum* 4, *Herniaria* 3, *Corispermum* 4, unter diesen zwei neue Arten: *C. microspermum* und *elatum*; *Atriplex* 11, *Chenopodium* 15, *Beta* 2, *Salsola* 8, *Staphylea* 1, *Ulmus* 9, auch diese Gattung ist mit drei neuen Arten vermehrt: *U. corylifolia*, *tiliaefolia* und *tortuosa*; *Cuscuta* 3, *Swertia* 1, *Gentiana* 22, *Eryngium* 6, *Hydrocotyle* 1, *Sanicula* 1, *Astrantia* 4, *Bupleurum* 12, *Echinophora* 1, *Tordylium* 4, *Caucalis* 8, *Daucus* 3, *Ammi* 1, *Bunium* 3, *Conium* 1, *Selinum* 6, *Athamantha* 7, mit der neu entdeckten *Ath. ramosissima*; *Peucedanum* 6, *Crithmum* 1, *Ferula* 2, *Laserpitium* 11, *Heracleum* 6, *Meum* 1, *Ligusticum* 4, darunter *L. carniolicum* neu entdeckt; *Angelica* 3, *Sium* 4, *Falcaria* 1, *Oenanthe* 3, *Coriandrum* 2, *Phellandrium* 2, *Cicuta* 1, *Aethusa* 1, *Scandix* 6, *Chaerophyllum* 8, *Imperatoria* 1, *Seseli* 9, *Pastinaca* 2, *Smyrnium* 2, *Anethum* 2, *Carum* 1, *Pimpinella* 6, unter welchen *P. alpina* eine neue Art; *Apium* 2, *Aegopodium* 1 Art.

Ordo 3. Trigynia.

Von 35 Gattungen gebildet.

In der Flora austriaca finden wir 8 Gattungen in 14 Arten: *Rhus* 1, *Viburnum* 3, *Sambucus* 3, *Tamarix* 3, *Corrigiola* 1, *Holosteum* 1, *Alsine* 1, *Drypis* 1 Art.

Ordo 4. Tetragynia.

Parnassia ist die einzige Gattung dieser Ordnung, von welcher die Flora austriaca die *Parnassia palustris* besitzt.

Ordo 5. Pentagynia.

Sie enthält 15 Gattungen, von denen wir in der Flora austriaca 4 in 24 Arten finden: *Statice* 7 mit den zwei neu entdeckten *St. alpina* und *canescens*; *Linum* 14, *Sibbaldia* 1, *Drosera* 2 Arten.

Ordo 6. Polygynia.

Von den in dieser Ordnung enthaltenen drey Gattungen hat die Flora austriaca den *Myosurus minimus*.

Class. VI. Hexandria.

Diese Classe zählt in 6 Ordnungen 236 Gattungen in 2043 Arten.

Die Flora austr. enthält 33 Gattungen in 143 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Sie ist, wie gewöhnlich die erste Ordnung in jeder Classe, die zahlreichste, und besteht aus 170 Gattungen. Die Familie der Liliaceen ist ihre Zierde, auch sind in ihr einige Gattungen der Palmen, z. B. *Calamus, Mauritia,* eben so einige Gattungen der Asphodeleen, Sarmentaceen und Junceen zu finden.

Die Flora austriaca hat 26 Gattungen in 114 Arten, nahmentlich: *Galanthus* 1, *Leucojum* 2, *Narcissus* 2, *Bulbocodium* 1, *Allium* 23, *Lilium* 3, *Fritillaria* 2, *Uvularia* 1, *Erythronium* 1, *Tulipa* 1, *Sternbergia* 2, *Ornithogalum* 10, *Scilla* 7, *Asphodelus* 5, *Anthericum* 3, *Narthecium* 1, *Asparagus* 4, *Convallaria* 6, *Hyacinthus* 2, *Muscari* 3, *Hemerocallis* 2, *Acorus* 1, *Juncus* 28, *Berberis* 1, *Loranthus* 1 und *Peplis* 1 Art.

Ordo 2. Digynia.

Hat nur 6 Gattungen, unter denen *Oryza* die merkwürdigste ist.

Ordo 3. Trigynia.

Sie enthält in 77 Gattungen den grössten Theil der Palmen, unter denen *Sabal, Rapis, Chamerops, Corypha, Phoenix, Areca, Euterpe* und *Cocos* besonders merkwürdig sind; viele Junceen, einige Asphodeleen, Sarmentaceen und Polygoneen.

In der Flora austriaca finden wir 6 Gattungen in 26 Arten: *Rumex* 16, *Triglochin* 2, *Veratrum* 2, *Tofielda* 2, *Scheuchzeria* 1, *Colchicum* 3 Arten.

Ordo 4. Tetragynia.

Enthält das einzige *Tetroncium magellanicum.*

Ordo 5. Hexagynia.

Auch in dieser Ordnung ist nur eine einzige Art, das *Damasonium indicum* enthalten.

Ordo 6. Polygynia.

Hat nur die Gattung *Alisma* in 9 Arten, von denen die Flora austriaca 3 besitzt: *Alisma Plantago, ranunculoides* und *parnassifolium.*

Class. VII. Heptandria.

Die ärmste Classe im Systeme, die in 4 Ordnungen 16 Gattungen mit 43 Arten enthält. Die Flora austriaca hat davon nur 2 Gattungen in 2 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Fasst 11 Gattungen in sich, von welchen die Flora austriaca: *Trientalis europaea* und *Aesculus Hippocastanum* besitzt.

Ordo 2. Digynia.

Hat nur 2 Gattungen, das afrikanische *Limeum* und *Diplasia* von Guiana.

Ordo 3. Tetragynia.

Auch in dieser Ordnung sind nur zwey Gattungen *Asthranthus* aus Cochinchina und *Saururus* aus Virginien.

Ordo 4. Heptagynia.

Die einzige *Gilibertia umbellata,* ein Baum in Peru.

Class. VIII. Octandria.

Sie zerfällt in 4 Ordnungen mit 113 Gattungen, die 1151 Arten enthalten.

Die Flora austriaca zählt davon nur 15 Gattungen in 55 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Diese Ordnung enthält 85 Gattungen, meistens aus den Familien der Ericeen, Sapindeen, Onagreen, Thymeleen, Styraceen und Acerineen; aus der Familie der Leguminosen die Gattungen *Mimosa* und *Schrankia.*

In der Flora austriaca finden wir 10 Gattungen in 37 Arten:

Oenethera 1, *Epilobium* 11, darunter das neue *Ep. nitidum; Chlora* 1, *Vaccinium* 4, *Menziesia* 2, *Erica* 5, *Daphne* 5, *Passerina* 1, *Stellera* 1, *Acer* 6 Arten.

Ordo 2. Digynia.

Sie hat nur 7 Gattungen.

Die Flora austr. hat die *Moehringia muscosa* allein.

Ordo 3. Trigynia.

Sie enthält 11 Gattungen, wovon die Flora austriaca bloss *Polygonum* mit 14 Arten hat; eine Gattung, deren Arten in der Zahl der Staubgefässe und Stempeln von einander sehr abweichen, so natürlich auch diese Gattung ist; man findet nicht nur flores octandros digynos und heptandros, sondern auch flores hexandros trigynos und digynos, flores pentandros tri- und digynos, so auch flores tetrandros, sogar triandros.

Ordo 4. Tetragynia.

Sie zählt 10 Gattungen.

Die Flora austriaca hat 3 Gattungen in 3 Arten: *Paris quadrifolia, Adoxa Moschatellina* und *Elatine Alsinastrum.*

Class. IX. Enneandria.

Eine kleine Classe, die in 3 Ordnungen 15 Gattungen mit 130 Arten enthält.

Die Flora austriaca besitzt nur die in der dritten Ordnung angeführten 2 Gattungen.

Ordo 1. Monogynia.

Enthält nur 8 Gattungen, grösstentheils aus der Familie der Laurineen, unter denen *Laurus, Persea* und *Anacardium* als Gewürz- und Heilpflanzen wichtig geworden sind.

Ordo 2. Di- Trigynia.

Besteht nur aus 5 Gattungen, unter denen *Rheum* die merkwürdigste ist.

Die Gattung *Mercurialis* führt die Flora austriaca in der 22. Classe auf.

Ordo 3. Hexagynia.

Sie hat nur die 2 Gattungen: *Butomus* und *Hydrocharis.*

Die Flora austriaca besitzt beide im *Butomus umbellatus* und *Hydrocharis morsus ranae,* letztere führt Host in der Dioecie auf.

Class. X. Decandria.

Eine Classe in 6 Ordnungen getheilt, in welcher 209 Gattungen mit 2328 Arten beschrieben sind.

Die Flora austriaca hat 33 Gattungen und 228 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Sie enthält den grössten Theil der Arten dieser Classe in 150 Gattungen, besonders aus der Familie der Leguminosen, der Ericeen und Rutaceen.

In der Flora austriaca finden wir 12 Gattungen in 25 Arten:

Anagyris 1, *Cercis* 1, *Dictamnus* 1, *Ruta* 5, *Tribulus* 1, *Monotropa* 1, *Ledum* 1, *Rhododendron* 3, *Andromeda* 1, *Arbutus* 3, *Pyrola* 6 und *Styrax* 1 Art.

Ordo 2. Digynia.

Sie besteht aus 16 Gattungen meistens aus den Familien der Saxifrageen und Caryophylleen.

Die Flora austriaca hat 8 Gattungen in 82 Arten: *Saxifraga* 45, *Chrysosplenium* 2, *Scleranthus* 2, *Banffya* 1, *Gypsophila* 8, *Vaccaria* 1, *Saponaria* 3, *Dianthus* 20 Arten, unter welchen *D. litoralis* eine neue Art der österreichischen Flora ist.

Ordo 3. Trigynia.

Sie enthält 17 Gattungen meistens aus den Familien der Malpighieen und Caryophylleen.

Die Flora austriaca besitzt 5 Gattungen in 72 Arten: *Cucubalus* 1, *Silene* 37, unter diesen *S. Csereii*, eine neue, der österreichischen Flora eigenthümliche Art; *Stellaria* 7, *Arenaria* 26, *Cherleria* 1 Art.

Ordo 4. Tetragynia.

Die einzige nordamerikanische Gattung *Micropetalon* in 2 Arten.

Ordo 5. Pentagynia.

22 Gattungen meistens aus den Familien der Oxalideen, Caryophylleen, Terebinthaceen und Sedeen.

In der Flora austriaca haben wir 7 Gattungen in 49 Arten: *Cotyledon* 1, *Sedum* 17, *Oxalis* 2, *Agrostemma* 3, *Lychnis* 4, *Cerastium* 17 und *Spergula* 5 Arten.

Ordo 6. Decagynia.

Ist nur von 3 Gattungen gebildet.

Die Flora austriaca hat nur *Phytolacca decandra.*

Class. XI. Docecandria.

Sie zerfällt in 8 Ordnungen und 68 Gattungen mit 335 Arten.

In der Flora austr. finden wir 7 Gattungen mit 21 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Eine ziemlich zahlreiche und mannigfaltige Ordnung aus 42 Gattungen, meistens aus der Familie der Salicarien, Melastomeen und Portulaceen.

Die Flora austriaca enthält: *Asarum* 1, *Peganum* 1, *Portulaca* 1, *Lythrum* 3 Arten.

Ordo 2. Digynia.

Sie enthält nur 4 Gattungen, von denen die Flora austriaca *Agrimonia* mit 2 Arten besitzt.

Ordo 3. Trigynia.

Nur 3 Gattungen in sich fassend, von denen in der Flora austriaca *Reseda* mit 6 Arten vorkommt.

Ordo 4. Tetragynia.

Aus 6 Gattungen bestehend, von denen die Flora austriaca keine besitzt.

Ord. 5. Pentagynia.

Von 7 Gattungen gebildet, deren keine in der Flora austriaca vorkommt.

Ordo 6. Hexagynia.

Enthält nur die 2 Gattungen: *Stratiotes* und *Cephalotus*. Erstere finden wir auch in der Flora austriaca in der Art Aloides, aber in der 13. Classe angeführt.

Ordo 7. Dodecágynia.

Bloss durch die Gattung *Sempervivum* dargestellt, das 26 Arten hat, von welchen die Flora austriaca 7 besitzt.

Ordo 8. Polygynia.

Aus 3 Gattungen gebildet, von denen die Flora austriaca *Isopyrum thalictroides* und *Ceratocephalus falcatus Pers.* (*Ranunculus falcatus L.*), in der Polyandrie (13. Cl.) aufführt.

Class. XII. Icosandria.

Sie hat 3 Ordnungen mit 63 Gattungen und 1184 Arten.

Die Flora austr. hat davon 18 Gattungen in 96 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Sie fasst 36 Gattungen in sich, meistens aus den schönen Familien der Myrtaceen, Pomaceen und Cereen, deren mehrere durch Grösse, Mannigfaltigkeit und Pracht der Farben und angenehmen Geruch der Blüthen sich auszeichnen.

In der Flora austriaca finden wir 6 Gattungen in 16 Arten, nahmentlich: *Myrtus* 1, *Punica* 1, *Amygdalus* 3, *Prunus* 3, *Padus* 1, *Cerasus* 7, unter welchen sich vier neue, der österreichischen Flora bis nun zu eigenthümliche Arten befinden, *C. effusa* — *intermedia* — *marasca* und *humilis*.

Ordo 2. Di-Pentagynia.

Sie enthält zwar nur 11 aber sehr artenreiche Gattungen aus den Familien der Pomaceen, Spiraeaceen, und Ficoideen. Die Gattung *Mesembryanthemum* nimmt den grössten Theil dieser Ordnung mit 247 Arten ein.

Die Flora austriaca enthält 8 Gattungen mit 28 Arten. *Aria* 3, als neu entdeckte Art *A. Hostii*; *Crataegus* 6, *Cotoneaster* 2, *Sorbus* 2, *Mespilus* 1, *Pyrus* 4, *Spiraea* 9, und *Waldsteinia* 1 Art.

Ordo 3. Deca-Polygynia.

Die beiden Gruppen *Dryadeae* und *Roseae* aus der Familie der Rosaceen bilden diese aus 16 Gattungen bestehende Ordnung.

Die Flora austriaca führt davon 8 Gattungen in 65 Arten auf, und zwar: *Geum* 5, *G. sudeticum* eine neu beschriebene Art; *Dryas* 1, *Rosa* 17, *R. cordifolia* eine neue Zierde der österreichischen Flora, *Rubus* 12, unter diesen *R. longifolius* neu entdeckt, *Fragaria* 3, *Potentilla* 25, darunter *P. pusilla* und *affinis*, zwei neu beschriebene Arten; *Tormentilla* 1, *Comarum* 1 Art.

Class. XIII. Polyandria.

Sie besteht aus 6 Ordnungen mit 172 Gattungen und 1569 Arten.

Die Flora austriaca zählt davon 28 Gattungen und 178 Arten.

Ordo 1. Monogynia.

Von 96 Gattungen gebildet, grösstentheils aus den Familien der Papaveraceen, Dilleniaceen, Tiliaceen, Gutiferen, Capparideen, Cistineen und Nymphaeaceen.

Von diesen hat die Flora austriaca 9 Gattungen mit 43 Arten. *Capparis* 1, *Actaea* 1, *Chelidonium* 1, *Glaucium* 2, *Papaver* 6, *Nymphaea* 2, *Nuphar* 3, *Cistus* 13, *Tilia* 14 Arten; eine erfreuliche Ueberraschung gewährt es, von dieser herrlichen europäischen Baumgattung 9 neue Arten auf österreichischem Boden zu finden, nahmentlich: *T. vitifolia* — *corylifolia* — *corallina* — *mutabilis* — *late bracteata* — *praecox* — *pyramidalis* — *tenuifolia* und *obliqua*.

Ordo. 2. Digynia.

Sie enthält 9 Gattungen aus den Familien der Dilleniaceen und Guttiferen, von welchen die Flora austriaca keine besitzt.

Ordo 3. Trigynia.

Diese hat 19 Gattungen, meistens Ranunculaceen und einige Palmen.

In der Flora austr. finden wir 5 Gattungen in 44 Arten. *Paeonia* 3, *Delphinium* 7, darunter *Delphinium paniculatum* eine neue Art; *Aconitum* 21; auch von dieser wichtigen Heilpflanze nähren sich 7 neue Arten auf österreichischem Boden: *A. parvifolium* — *obtusifolium* — *tuberosum* — *purpureum* — *tenuifolium* — *albicans* — *geraniifolium*; *Isopyrum* 1, *Hypericum* 12 Arten. — Die letzte Gattung führt Sprengel in der 18. Classe auf.

Ordo 4. Tetragynia.

Sie enthält 7 Gattungen aus verschiedenen Familien. Die hier angeführte Gattung: *Cimicifuga* zählt Host in seiner Flora austriaca zur folgenden Ordnung.

Ordo 5. Pentagynia.

Von 8 Gattungen, meistens aus der Familie der Ranunculaceen gebildet.

Die Flora austriaca hat 4 Gattungen mit 20 Arten. *Cimicifuga* 1, *Aquilegia* 3, *Nigella* 3, *Helleborus* 13, welche Gattung Sprengel zur Polygynie zählt; von der als Gift- und Heilpflanze gleich wichtigen Niesswurz lehret uns diese Flora auch 6 neue Arten kennen: *H. cupreus* — *intermedius* — *graveolens* — *laxus* — *pallidus* — *angustifolius.*

Ordo 6. Polygynia.

Diese aus den Familien der Anonaceen, Magnoliaceen, Hydrocharideen, grösstentheils aber aus Ranunculaceen gebildete Ordnung fasst 33 Gattungen in sich.

Die Flora austriaca zählt 9 Gattungen mit 70 Arten. *Hepatica* 1, *Anemone* 12, *Atragene* 1, *Clematis* 5, *Thalictrum* 11, *Trollius* 1, *Caltha* 1, *Adonis* 3, *Ranunculus* 35 Arten.

Class. XIV. Didynamia.

Eine zahlreiche aus den Familien der Labiaten, Personaten, Verbenaceen, Orobancheen, Bignoniaceen und Gesnerieen gebildete Classe, die in 2 Ordnungen zerfällt und 208 Gattungen mit 2114 Arten enthält.

Die Flora austr. liefert 49 Gattungen mit 253 Arten.

Ordo 1. Gymnospermia.

Von den Labiaten gebildet, mit Ausnahme der wenigen Gattungen mit zwey Staubfäden, die in der 2. Classe vorkommen, mit 61 Gattungen.

Die Flora austr. enthält 30 Gattungen in 161 Arten. *Ajuga* 7, darunter die zwey neuen Arten *A. latifolia* und *rugosa*; *Teucrium* 10, *Dracocephalum* 2, *Melittis* 1, *Horminum* 1, *Melissa* 2, *Calamintha* 12, unter welchen die 3 neuen Arten *C. origanifolia* — *rotundifolia* und *obliqua*; *Satureja* 7, *S. hirta* — *variegata* und *inodora* sind neu entdeckte Arten; *Thymus* 9, *Mentha* 44. Wenn wir von dieser Gattung in Sprengel's Ausgabe nur 35 Arten finden, so muss man annehmen, dass dieselbe ihr Maximum in Oesterreichs Landen habe; wenn man aber in dieser Flora unter den angeführten 41 Arten auch 29 im Pflanzensysteme noch nicht beschriebene findet, so muss man Oesterreich als das Mutterland dieser Gattung betrachten. Diese neuen Arten sind: *M. intermedia* — *purpurea* — *tortuosa* — *maculata* — *serotina* — *nitida* — *lamiifolia* — *melissaefolia* — *longifolia* — *latifolia* — *elata* — *montana* — *carniolica* — *suaveolens* — *stachyoides* — *viridula* — *multiflora* — *tenuifolia* — *pulchella* — *angustifolia* — *simplex* — *carinthiaca* — *pumila* — *varians* — *prostrata* — *laxa* — *grata* — *atrovirens* und *polymorpha*; *Hyssopus* 1 Art, *Nepeta* 4, mit der neuen Art *N. austriaca*; *Clinopodium* 1, *Origanum* 3, *Lavandula* 1, *Glechoma* 2, *Sideritis* 2, *Lamium* 6, *Galeopsis* 5, *Galeobdolon* 1, *Betonica* 4, darunter *B. serotina* eine neue Art; *Stachys* 12, mit der neu beschriebenen *St. grandiflora*; *Ballota* 1, *Marrubium* 5, *Leonurus* 3, *Phlomis* 3, *Scutellaria* 6, *Prunella* 3, *Prasium* 1 und *Verbena* 2 Arten. Diese letzte Gattung führt Sprengel in der zweyten Ordnung auf.

Ordo 2. Angiospermia.

Sie enthält 147 Gattungen, meistens aus den Familien der Verbenaceen, Primulaceen, Personaten, Orobancheen, Bignoniaceen und Gesnerieen.

In der Flora austr. finden wir davon 19 Gattungen mit 92 Arten. *Bartsia* 5, *Rhinanthus* 3, *Euphrasia* 6, *Melampyrum* 6, *Tozzia* 1, *Pedicularis* 18, mit der neu entdeckten *P. Portenschlagii*; *Antirrhinum* 18, *Gratiola* 1, *Scrophularia* 9, *Celsia* 1, *Digitalis* 8, *Lindernia* 1, *Erinus* 1, *Linnaea* 1, *Limosella* 1, *Lathraea* 1, *Orobanche* 5, *Vitex* 1, *Acanthus* 5, unter die-

sen die drei neuen Arten: *A. longifolius* — *spinulosus* und *spinosissimus.*

Class. XV. Tetradynamia.

Diese Classe wird ganz von der grossen Familie der Cruciferen gebildet, alle sind krautartig bis auf *Crambe strigosa* und *fructicosa* nebst *Sinapis fructescens.* Die meisten tragen Schoten oder Schötchen, einige aber nicht aufspringende Früchte, weil sie keine Nähte und Klappen haben, sondern vielmehr Nüsse als Schötchen sind, worauf die Eintheilung in 3 Ordnungen gegründet ist. Sie enthält 75 Gattungen und 824 Arten.

Die Flora austriaca besitzt davon 38 Gattungen in 180 Arten.

Ordo 1. Synclistae s. Nucamentaceae.

Sie fasst 25 Gattungen in sich; von diesen besitzt die Flora austriaca 14 mit 22 Arten. *Myagrum perfoliatum, Rapistrum* 4 Arten mit der neuen Art *R. glabrum*; *Cakile maritima, Crambe Tataria, Senebiera Coronopus, Bunias* 3, *Callepina Corvini, Chamaelinum* 3, *Isatis tinctoria, Euclidium syriacum, Clypeola Jonthlaspi, Peltaria alliacea, Biscutella* 2, *Raphanus Raphanistrum.*

Ordo 2. Siliculosae.

Sie hat 24 Gattungen, von welchen in der Flora austr. 10 mit 67 Arten vorkommen: *Iberis* 7 Arten, *Thlaspi* 8, *Lepidium* 8, *Cochlearia* 5, *Erophila vulgaris* (*Draba verna L.*), *Draba* 16, darunter als neue Arten: *D. elongata* — *Zahlbruckneri* — *Johannis*, von Sr. kaiserl. Hoheit dem Erzherzoge Johann auf dem Gipfel des Hohenwarths in Steyermark entdeckt. *Alyssum* 17 mit der neuen Art *A. alsinefolium, Berteroa incana, Farsetia* 2 und *Lunaria* 2 Arten.

Ordo 3. Siliquosae.

Aus 27 Gattungen bestehend, von denen wir in der Flora austriaca 14 mit 91 Arten finden: *Dentaria* 6, *Car-*

damine 13, *Nasturtium* 6, *Sisymbrium* 12, darunter als neue Species *S. hirtum*; *Barbaraea* 2, *Hesperis* 5, *Braya alpina, Turritis stricta, Arabis* 19, mit der neuen *A. tenella*; *Alliaria officinalis, Erysimum* 12, darunter das neue *E. carniolicum*; *Cheiranthus* 4, *Brassica* 5, *Sinapis* 4 Arten.

Class. XVI. Monadelphia.

Diese in 9 Ordnungen getheilte Classe hat 143 Gattungen mit 1854 Arten.

In der Flora austriaca sind davon aufgezeichnet 10 Gattungen mit 38 Arten.

Ordo 1. Triandria.

Sie ist grösstentheils aus den Familien der Cucurbitaceen und Euphorbiaceen gebildet, und enthält 14 Gattungen.

Die hier vorkommende Gattung *Bryonia* erscheint in der Flora austriaca in der Dioecie.

Ordo 2. Tetrandria.

Nur *Matthissonia paniculata* in Brasilien.

Ordo 3. Pentandria.

Sie enthält 30 Gattungen grösstentheils aus den exotischen Familien der Cucurbitaceen, Passifloreen, Geraniaceen und der Gruppe der Hermannieen.

Die Flora austr. besitzt davon die einzige Gattung *Erodium* mit 3 Arten.

Ordo 4. Heptandria.

Sie enthält nur die herrliche und reiche Gattung *Pelargonium* mit 188 Arten meist vom Cap.

Ordo 5. Octandria.

Sie besteht nur aus 5 Gattungen, darunter *Myristica*.

Ordo 6. Decandria.

Unter den 26 Gattungen dieser Ordnung meistens aus

den Familien der Meliaceen, Bombaceen und Euphorbiaceen ist *Geranium* in 62 Arten die Hauptgattung, nebstbei sind merkwürdige Gattungen: *Swietenia, Jatropha, Janipha* und *Siphonia elastica.*

Die Flora austr. hat die einzige Gattung *Geranium* mit 19 Arten.

Ordo 7. Dodecandria.

Mit 15 Gattungen aus verschiedenen Familien, darunter die merkwürdige *Nepenthes.*

Ordo 8. Icosandria.

Mit 7 Gattungen aus den Familien der Pentapeteen, Euphorbiaceen und Capparideen.

Ordo 9. Polyandria:

Eine sehr zahlreiche und prachtvolle Ordnung mit 44 Gattungen, grösstentheils Malvaceen und Bombaceen, unter denen sich vorzüglich die Gattungen: *Hibiscus, Adansonia, Carolinea, Camellia* und *Acacia* auszeichnen.

In der Flora austriaca findet man: *Sida Abutilon, Althaea* 4 Arten, *Malva* 4, darunter neu entdeckt *M. Morenii* und *M. decumbens*; *Lavatera* 2, *Maloppe malacoides, Kitaibelia vitifolia* und *Hibiscus* 3 Arten.

Class. XVII. Diadelphia.

Eine sehr zahlreiche Classe, die mit ihren 6 Ordnungen, besonders der letzten, fast durchgehends aus der grossen Familie der Leguminosen besteht, und 133 Gattungen mit 2399 Arten enthält.

In der Flora austr. zählt diese Classe 30 Gattungen mit 247 Arten.

Ordo 1. Diandria.

Bloss die 3 exotischen Gattungen: *Vrolikia, Monneria, Ticorea.*

Ordo 2. Triandria.

Nur zwei exotische Gattungen: *Tamarindus* und *Heterostemon.*

Ordo 3. Tetrandria.

Allein *Camarea* mit 6 Arten in Brasilien.

Ordo 4. Hexandria.

Sie hat 5 Gattungen.

In der Flora austr. nur die Gattung *Fumaria* mit 8 Arten.

Ordo 5. Octandria.

Sie ist aus der Familie der Polygaleen gebildet, und enthält 9 Gattungen, unter denen *Polygala* mit 119 Arten, die vorzüglichste ist. Das Cap und Amerika haben einen Ueberfluss von schönen Arten derselben.

Die Flora austr. hat nur die Gattung *Polygala* mit 6 Arten.

Ordo 6. Decandria.

Die zahlreichste und natürlichste, durchaus von Leguminosen gebildete, aus 114 Gattungen bestehende Ordnung dieser Classe. Die Staubfäden sind meistens zu neun in einem Körper (Bündel) verbunden, und der zehnte steht einzeln.

Die Flora austr. hat die Gattungen: *Spartium* mit 3 Arten, *Genista* 11, *Ulex europaeus*, *Ononis* 9, *Anthyllis* 4, *Pisum* 2, *Orobus* 10, *Lathyrus* 15, *Vicia* 23, *Ervum* 3, *Cicer* 3, *Cytisus* 14, mit dem neu entdeckten *C. Weldenii*; *Colutea arborescens*, *Glyzyrrhiza* 3, *Coronilla* 7, *Ornithopus scorpioides*, *Hippocrepis* 4, *Scorpiurus* 2, *Hedysarum* 8, *Galega officinalis*, *Phaca* 3, *Astragalus* 22, *Melilotus* 6, *Trifolium* 46, *Lotus* 8, *Doricnium* 2, *Trigonella* 3, *Medicago* 18 Arten.

Class. XVIII. Polyadelphia.

Eine grösstentheils aus Büttneriaceen, Hypericeen und

Myrtaceen gebildete Classe, die 26 Gattungen und 255 Arten enthält. Die merkwürdigsten Gattungen sind: *Theobroma, Abroma, Citrus, Melaleuca, Calothamnus* (als Prototyp eines Polyadelphisten).

Die Gattung *Hypericum* ist in der Flora austr. in der 13. Classe mit 12 Arten enthalten.

Class. XIX. Syngenesia.

Die zahlreichste Classe nach der fünften, ganz von der natürlichen Ordnung der *Compositae* und einem Theile der *Aggregatae* gebildet und in sechs Gruppen getheilt, die 286 Gattungen mit 3777 Arten in sich fassen.

Trib. 1. Cynareae.

Diese Gruppe oder Ordnung hat 32 Gattungen.

Trib. 2. Eupatorinae.

Aus 120 Gattungen gebildet.

Trib. 3. Perdicieae.

Sie hat 20 Gattungen.

Trib. 4. Radiatae.

Sie fasst 114 Gattungen in sich.

Trib. 5. Cichoreae.

Aus 36 Gattungen bestehend.

Trib. 6. Desciscentes.

Diese Gruppe enthält 13 Gattungen.

Class. XX. Gynandria.

Diese in 4 Ordnungen getheilte, 130 Gattungen in 876 Arten in sich fassende Classe besteht beynahe ganz aus der grossen und schönen Familie der Orchideen.

Ordo 1. Monandria.

Sie enthält 121 Gattungen.

Ordo 2. Diandria.

Diese wird nur von den 4 Gattungen: *Cypripedium, Stylidium, Leeuwenhoeckia* und *Forstera* gebildet.

Ordo 3. Triandria.

Nur aus den zwei exotischen Gattungen: *Chloranthus* und *Rhopium* bestehend.

Ordo 4. Hexandria.

Von drei Gattungen: *Aristolochia, Bragantia* und *Ananthopus* aus der Familie der Aristolochieen gebildet.

Class. XXI. Monoecia.

Diese in zwei Sectionen getheilte Classe, deren zweite Section in 9 Ordnungen abgetheilt ist, besteht aus Cucurbitaceen, Balanophoreen, Aroideen, Palmen, Restiaceen, Cyperaceen, Cariceen, Najadeen, Euphorbiaceen, Chenopodieen, Urticeen, Amentaceen, Plantagineen und Coniferen. —

Sie fasst 104 Gattungen mit 1652 Arten in sich.

Sectio I. Androgynia.

(Sexus distinctus in eodem receptaculo.)

Sie enthält 25 Gattungen.

Sectio II. Diclinia.

Ordo 1. Monandria.

Sie hat 5 Gattungen.

Ordo 2. Diandria.

Aus 4 Gattungen bestehend.

Ordo 3. Triandria.

Diese enthält 11 Gattungen.

Ordo 4. Tetrandria.

Auch aus 11 Gattungen gebildet.

Ordo 5. Pentandria.

Diese Ordnung hat 7 Gattungen.

Ordo 6. Hexandria.

Hat nur die einzige *Luziola peruviana.*

Ordo 7. Octandria.

Sie hat die zwei Gattungen: *Myriophyllum* und *Corylus.*

Ordo 8. Decandria-Polyandria.

Diese Ordnung fasst 18 Gattungen in sich.

Ordo 9. Monadelphia.

Aus 20 Gattungen bestehend.

Classis XXII. Dioecia.

Sie besteht aus 11 Ordnungen, und enthält in 47 Gattungen 193 Arten aus den Familien der Najadeen, Hydrocharideen, Pandaneen, Euphorbiaceen, Urticeen, Amentaceen, Chenopodieen, Terebinthaceen, Menispermeen, Sarmentaceen, Cucurbitaceen und Junipereen, von Palmen die Gattung *Borassus.*

Ordo 1. Monandria.

Sie hat 5 Gattungen.

Ordo 2. Diandria.

Aus 4 Gattungen bestehend.

Ordo 3. Triandria.

Nur 3 Gattungen in sich fassend, unter denen die merkwürdige *Vallisneria spiralis* ist.

Ordo 4. Tetrandria.

Sie enthält 8 Gattungen.

Ordo 5. Pentandria.

Ebenfalls aus 8 Gattungen bestehend.

Ordo 6. Hexandria.

Aus 4 Gattungen gebildet.

Ordo 7. Octandria.

Sie enthält die einzige *Commiphora madagascarensis*.

Ordo 8. Decandria.

Nur von der Gattung *Carica* in 6 Arten gebildet.

Ordo 9. Polyandria.

Sie enthält 10 Gattungen.

Ordo 10. Monadelphia.

Sie hat nur die 2 Gattungen: *Cissampelos* und *Ditaxis*.

Ordo 11. Polyadelphia.

Nur allein *Homonoea riparia* aus Cochinchina.

Class. XXIII. Polygamia.

Eine nur aus 5 Gattungen und 59 Arten bestehende Classe.

Class. XXIV. Cryptogamia.

Diese in 5 Sectionen getheilte reichhaltige Classe fasst 385 Gattungen mit 6813 Arten in sich.

Sectio 1.

Sie enthält 75 Gattungen in 1629 Arten aus den Familien der Rhizantheen, Rhizospermeen, Equisetaceen, Lycopodeen und der Farren.

S e c t i o 2.

Diese enthält die Laub- und Lebermoose in 76 Gattungen mit 1037 Arten.

S e c t i o 3.

Sie fasst die Familie der Lichenen in 24 Gattungen mit 752 Arten in sich.

S e c t i o 4.

Aus der Familie der Algen mit ihren Gruppen bestehend; sie hat 66 Gattungen mit 674 Arten.

S e c t i o 5.

Diese Section beschliesst das System mit der überaus grossen Familie der Pilze und Schwämme in 144 Gattungen mit 2721 Arten.

J u s s i e u's S y s t e m.

§. 408.

Der Zweck dieses sogenannten natürlichen Systems ist, die Gattungen der Pflanzen nach ihren natürlichen Verwandtschaften einander so nahe als möglich zu bringen, und in dieser Hinsicht sind dessen Classen und Ordnungen vielmehr nach einem umfassenden und allgemeinen Ueberblicke dieser Verwandtschaften, als nach künstlichen, für jede Classe und Ordnung angenommenen Charakteren entworfen, abgesehen von seinen grossen und ersten Abtheilungen, die vorzüglich von den Cotyledonen, den Blumenblättern, und von der Einfügung der Staubgefässe hergenommen sind.

Der oberste Eintheilungsgrund dieses Systemes ist von dem innersten und wesentlichsten Fruchttheile (dem Embryo) entlehnt, daher alle Gewächse darnach unterschie-

den werden, ob sie einen Embryo haben oder nicht: Embryonatae und Exembryonatae.

Da nun Jussieu annimmt, dass alle mit einem Embryo versehenen Pflanzen, an diesem auch Cotyledonen zeigen, so nennt er alle Exembryonaten: Acotyledoneae, und theilt die Embryonaten in Mono- und Dicotyledoneae, je nachdem sie beim Keimen ein oder zwei Samenblätter zeigen.

Polycotyledoneae, welche Gärtner noch aufstellen wollte, nimmt Jussieu als eigene Classe nicht an.

§. 409.

Die Acotyledonen entsprechen den Linné'schen Cryptogamen. Ihr Same, in dem man bisher noch keinen deutlichen Embryo hat unterscheiden können, dehnt sich beim Keimen bloss aus; indess bemerkt man doch bei Farren und Laubmoosen, ja selbst bei Pilzen, lappige oder fadenförmige Entwickelungen, die Anlass gegeben haben, die Trennung dieser Classe von der folgenden aufheben zu wollen.

Die Monocotyledonen haben einen im Eiweiss liegenden, rundum geschlossenen Embryo, aus welchem die Plumula durch eine Spalte des einfachen Cotyledons zur Seite *(germinatio lateralis)* heraustreibt, z. B. *Hordeum.* Auch im erwachsenen Zustande ist ihr Bau eigenthümlich, wie schon früher bei der Stiel- und Blattbildung angedeutet wurde.

Die Dicotyledonen begreifen nach Jussieu alle noch übrigen Gewächse, deren an Arten zehnmahl so viele sind, als die vorigen zusammengenommen. Bei diesen liegt der Embryo frei im Samen, mit oder ohne Eiweiss, und hat zwei Cotyledonen, die meist beim Keimen über die Erde treten *(Cot. epigaeae)* und das Herzchen frei zeigen.

§. 410.

Die fernere Eintheilung von Classen entlehnt Jussieu von der Art, wie die bei allen Embryonaten vorkommenden Befruchtungstheile gegen einander stehen, oder

von der Einfügungsweise der Staubfäden in der Nähe des Stempels; diess heisst ihre Insertion.

Stehen nähmlich die Staubfäden unter dem Stempel oder Fruchtknoten, unmittelbar am Fruchtboden, so bestimmt diess die *Insertio hypogyna*, z. B. *Papaver*, *Ranunculus*.

Stehen sie dagegen mit dem Stempel auf gleicher Höhe, was näher so bestimmt wird, dass sie auf dem Kelche befestiget sind, so heisst diese *Insertio perigyna*, z. B. *Rosa*, *Pyrus*.

Stehen sie auf dem Fruchtknoten selbst, neben dem Griffel oder der Narbe, so ist diess *Insertio epigyna*, wie an den Umbellaten, Orchideen, und vielen anderen, wo eigentlich der um die Frucht geschlagene Kelch diese Stellung zuwege bringt.

Hierbei ist noch zu bemerken, dass bei den Monopetalen, da hier die Staubfäden fast immer auf der Corolle selbst, zumahl ihrer Röhre angewachsen sind, Jussieu lieber *Corolla epi- hypo- perigyna* sagt, und von ersterer noch eine Trennung der mit verwachsenen (*Synantherae*) von denen mit freien Antheren (*Corysantherae*) in zwei Classen macht, um die grosse Masse der Linné'schen Syngenesisten abgesondert zu erhalten.

Da aber die Betrachtung dieses Insertionsverhältnisses bei jenen Gewächsen, die wahrhaft getrennten Geschlechtes sind, nicht anwendbar ist, so bildet Jussieu noch eine letzte Classe, *Idiogyna* oder *Diclines irregulares*, deren Pflanzen so zu sagen an die vorigen angehängt werden.

§. 411.

Nach diesen Eintheilungen besteht das Jussieusche System aus 15 Classen, deren jede eine gewisse Anzahl Ordnungen, oder natürliche Familien enthält. Jussieu zählt ihrer gerade 100, und fügt die abweichenden Formen ihnen als *Genera affinia* bei. Die noch nicht genau ermittelten, oder nach ihrem Blüthenbau ganz unbekannten Gattungen werden von ihm *Plantae incertae sedis* genannt, und bilden einen Anhang am ganzen Systeme.

Nach diesen Principien stellte Jussieu sein System im folgenden 15 Classen, und 100 Familien auf.

A. Acotyledones.

Classis I.

1. Fungi. 2. Algae. 3. Hepaticae.
4. Musci. 5. Filices. 6. Najades.

B. Monocotyledones.

Staminibus hypogynis.

Classis II.

7. Aroideae. 8. Typhae. 9. Cyperoideae.
10. Gramineae.

Staminibus perigynis.

Classis III.

11. Palmae. 12. Asparagi. 13. Junci.
14. Lilia. 15. Bromeliae. 16. Asphodeli.
17. Narcissi. 18. Irides.

Staminibus epigynis.

Classis IV.

19. Musae. 20. Cannae. 21. Orchides.
22. Hydrocharides.

C. Dicotyledones.

a. Apetalae.

Staminibus epigynis.

Classis V.

23. Aristolochiae.

Staminibus perigynis.

Classis VI.

24. Elaeagni. 25. Thymelaeae. 26. Proteae.
27. Lauri. 28. Polygoneae. 29. Atriplices.

Staminibus hypogynis.

Classis VII.

30. Amaranthi. 31. Plantagines. 32. Nyctagines.
33. Plumbagines.

b. Monopetalae.

Corollis hypogynis.

Classis VIII.

34. Lysimachiae. 35. Pediculares. 36. Acanthi.
37. Jasmineae. 38. Vitices. 39. Labiatae.
40. Scrophulariae. 41. Solaneae. 42. Borragineae.
43. Convolvuli. 44. Polemonia. 45. Bignoniae.
46. Gentianeae. 47. Apocyneae. 48. Sapotae.

Corollis perigynis.

Classis IX.

49. Quajacanae. 50. Rhododendra. 51. Ericae.
52. Campanulaceae.

Corollis epigynis.

Classis X.

Antheris coalitis.

53. Cichoraceae. 54. Cinarocephalae. 55. Corymbiferae.

Classis XI.

Antheris distinctis.

56. Dipsaceae. 57. Rubiaceae. 58. Caprifolia.

c. Polypetalae.

Staminibus epigynis.

Classis XII.

59. Araliae.
60. Umbelliferae.

Staminibus hypogynis.

Classis XIII.

61. Ranunculaceae.
62. Papaveraceae.
63. Cruciferae.
64. Capparides.
65. Sapindi.
66. Acera.
67. Malpighiae.
68. Hyperica.
69. Guttiferae.
70. Aurantia.
71. Meliae.
72. Vites.
73. Gerania.
74. Malvaceae.
75. Magnoliae.
76. Anonae.
77. Menisperma.
78. Berberides.
79. Tiliaceae.
80. Cisti.
81. Rutaceae.
82. Caryophylleae.

Staminibus perigynis.

Classis XIV.

83. Semperviva.
84. Saxifragae.
85. Cacti.
86. Portulaceae.
87. Ficoideae.
88. Onagrae.
89. Myrti.
90. Melastomae.
91. Salicariae.
92. Rosaceae.
93. Leguminosae.
94. Terebinthaceae.
95. Rhamni.

Diclines irregulares.

Classis XV.

96. Euphorbiae.
97. Cucurbitaceae.
98. Urticae.
99. Amentaceae.
100. Coniferae.

Appendix

Plantae incertae sedis.

§. 412.

Diese Jussieu'sche Anordnung ist nicht nur durch den Zuwachs neuer Familien über das Doppelte vermehrt, sondern auch von beiden Richard, Agardh, und Sprengel, besonders aber von De Candolle, in wesentlichen Puncten abgeändert worden.

Ach. Richard's Abweichung besteht darin, dass er zur Unterabtheilung der drei grossen Hauptclassen (*A-Mono-* und *Dicotyledones*) das von der Insertion der Staubfäden entlehnte Eintheilungsprincip verwirft, weil dieses in vielen Fällen zu schwierig in der Anwendung, auch Ausnahmen unterworfen ist. Er wählt daher das Eintheilungsprincip von der Lage des Fruchtknotens; in so fern derselbe entweder ein unterer (*fructus inferus*), d. i. an allen Puncten der Oberfläche mit der Basis des Kelches verwachsen, oder ein oberer (*fructus superus*) ist, d. i. sich frei im Grunde der Blüthe befindet.

Mit diesem Princip bildet er die folgenden neun sehr einfach charakterisirten Classen.

A. Plantae acotyledoneae.

I. Classe. Acotyledoneae.

B. Plantae monocotyledoneae.

II. Classe. Eleutherogynia.
(Oberer Fruchtknoten.)

III. Classe. Symphysogynia.
(Unterer Fruchtknoten.)

C. Plantae dicotyledoneae.

a. Apetalia.

IV. Classe. Symphysogynia.
(Unterer Fruchtknoten.)

V. Classe. Eleutherogynia.
(Oberer Fruchtknoten.)

b. Monopetalia.

VI. Classe. Eleutherogynia.
(Oberer Fruchtknoten.)

VII. Classe. Symphysogynia.
(Unterer Fruchtknoten.)

c. Polypetalia.

VIII. Classe. Symphysogynia.
(Unterer Fruchtknoten.)

XI. Classe. Eleutherogynia.
(Oberer Fruchtknoten.)

§. 413.

Agardh stellt folgende vier Hauptgruppen auf:

I. Plantae acotyledoneae.
II. — pseudocotylodoneae.
III. — cryptocotyledoneae.
IV. — phanerocotyledoneae.

Jede dieser vier Hauptgruppen enthält mehrere Classen, und jede derselben besteht wieder aus mehreren Familien.

Bei Aufstellung dieser Familien weicht Agardh sowohl in der Aufeinanderfolge derselben, als auch dadurch von Jussieu und De Candolle ab, dass er viele der bisher angenommenen Familien in mehrere andere getheilt hat, wie man aus folgendem Schema ersieht:

I. Plantae acotyledoneae.

Classis I. Fungi.

1. Coniomycetes. 2. Mucedines. 3. Byssaceae.
4. Tremellinae. 5. Pyrenomicetes. 6. Gasteromycetes
7. Hymenomycetes 8. Hydnorinae.

Classis II. Lichenes.

9. Crustaceae. 10. Lobiolatae. 11. Cephaloideae.
12. Ramalineae.

Classis III. Algae.

13. Nostochinae. 14. Confervoideae. 15. Ulvoideae.
16. Florideae. 17. Fucoideae.

II. Plantae pseudocotyledoneae.

Classis I. Muscoideae.

18. Hepaticae. 19. Musci.

Classis II. Tetradidymae.

20. Rhizocarpae. 21. Lycopodineae. 22. Ophioglosseae.

Classis III. Filices.

23. Osmundaceae. 24. Polypodiaceae. 25. Danaeaceae.

Classis IV. Equisetaceae.

26. Equisetaceae.

III. Plantae cryptocotyledoneae.

Classis I. Macropodae.

27. Najadeae. 28. Podostemeae. 29. Alismaceae.
30. Hydrocharideae 31. Nymphaeaceae.

Classis II. Spadicinae.

32. Aroideae. 33. Acoroideae. 34. Pandaneae.
35. Cycadeae. 36. Palmae.

Classis III. Glumiflorae.

37. Typhinae. 38. Cyperaceae. 39. Gramineae.
40. Junceae. 41. Xyrideae.

Classis IV. Liliflorae.

42. Asparageae. 43. Asphodeleae. 44. Coronariae.
45. Veratreae. 46. Commelineae. 47. Pontedereae.
48. Dioscorinae. 49. Haemodoreae. 50. Irideae.
51. Narcisseae. 52. Bromeliaceae.

Classis V. Gynandrae.

53. Musaceae. 54. Cannaceae. 55. Scitamineae.
56. Orchideae.

IV. Plantae phanerocotyledoneae.

Classis I. Micranthae.

57. Euphorbiaceae. 58. Stilagineae. 59. Begoniaceae.
60. Piperaceae. 61. Urticeae. 62. Amentaceae.
63. Coniferae.

Classis II. Oleraceae.

64. Chenopodeae. 65. Rivineae. 66. Amaranthaceae.
67. Petivereae. 68. Polygoneae.

Classis III. Epichlamideae.

69. Ulmaceae. 70. Laurinae. 71. Santalaceae.
72. Elaeagneae. 73. Thymeleae. 74. Proteaceae.

Classis IV. Columnantherae.

75. Pistiaceae. 76. Asarinae. 77. Myristiceae.

§. 414.

De Candolle, dessen Anordnung von den meisten Anhängern der natürlichen Methode gehuldigt wird, nimmt zwar Di- Mono- und Acotyledonen an, nennt sie aber zugleich Exogenae, Endogenae und Cellulares; als Ordnungen der Dicotyledonen nimmt er eine Art Insertion an. Die Monocotyledonen trennt er in Phanerogamen und Cryptogamen, und seine Acotyledonen theilt er nach dem Daseyn oder Fehlen von Blättern ein.

Er setzt in seinem Systeme die Dicotyledonen oben an, da sie die grösste Anzahl verschiedener und gesonderter Organe haben, und in dem Masse, dass einige dieser Organe sich mit einander verbinden, und somit in der Erscheinung verschwinden, setzt er sie an tiefere Plätze. Nach diesem Princip stellt er folgende Reihe auf:

1. **Bodenblumige Dicotyledonen** (*Dicotyledones thalamiflorae*). Dicotyledonische Pflanzen mit mehreren freien, am Blumenboden befestigten Blumenblättern.
2. **Kelchblumige Dicotyledonen** (*Dicotyledones calyciflorae*). Dicotyledonische Pflanzen mit mehreren freien auf dem Kelche sitzenden, oder eingefügten Blumenblättern.
3. **Kronblüthige Dicotyledonen** (*Dicotyledones corolliflorae*). Dicotyledonische Pflanzen mit mehreren Blumenblättern, die zu einer geschlossenen auf dem Fruchtboden aufsitzenden Corolle verwachsen sind.
4. **Kronlose Dicotyledonen** (*Dicotyledones monochlamideae*). Dicotyledonische Pflanzen mit einer einfachen Blumenhülle.
5. **Phanerogamische Monocotyledonen** (*Monocotyledones phanerogamae*). Monocotyledonische Pflanzen mit offenbaren Geschlechtstheilen.
6. **Cryptogamische Monocotyledonen** (*Monocotyledones cryptogamae*). Monocotyledonische Pflanzen mit verborgenen Geschlechtstheilen.
7. **Geschlechtige blätterige Acotyledonen** (*Acotyledones foliaceae et sexuales*). Beblätterte mit Befruchtungstheilen versehene Acotyledonen.
8. **Ungeschlechtige blattlose Acotyledonen** (*Acotyledones aphyllae et sexu destitutae*). Blattlose Acotyledonen, deren Geschlechtstheile nicht erkannt sind.

Folgendes Schema zeigt die Anordnung der Familien, Gruppen und Gattungen, nach De Candolle's Grundsätzen, mit Fuhlrott's Zusätzen[1]). Die Reihe beginnt mit den Ranunculaceen und endet mit den Algen.

Die neuentdeckten Gattungen, welche bei De Candolle fehlen, und von Fuhlrott nachgetragen wurden, sind zwischen Klammern ( ) eingeschaltet.

1) Jussieu's und De Candolle's natürliche Pflanzen-Systeme von Carl Fuhlrott. Bonn 1829.

A. Plantae vasculares seu cotyledoneae.

Classis prima. Exogenae seu Dicotyledoneae.

Subclassis I. Thalamiflorae.

Ordo I. Ranunculaceae.

Tribus I. Clematideae.

Genera:

1. Clematis. 2. Naravella.

Tribus II. Anemoneae.

3. Thalictrum. 4. Tetractis. 5. Anemone.
6. Hepatica. 7. Hydrastis. 8. Knowltonia.
9. Adonis. 10. Hamadryas.

Tribus III. Ranunculeae.

11. Myosurus. 12. Ceratocephalus 13. Ranunculus.
14. Ficaria. 15. (Casalea St. H.) 16. (AphanostemaSt.H.)

Tribus IV. Helleboreae.

17. Caltha. 18. Trollius. 19. Eranthis.
20. Helleborus. 21. Coptis. 22. Isopyrum.
23. Enemion. 24. Garidella. 25. Nigella.
26. Aquilegia. 27. Delphinium. 28. Aconitum.

Tribus V. Paeoniaceae.

29. Actaea. 30. Zanthoriza. 31. Paeonia.

Ordo II. Dilleniaceae.

Tribus I. Delimeae.

1. Tetracera. 2. Davilla. 3.(EmpedocleaSt.H.)
4. Doliocarpus. 5. Delima. 6. Curatella.
7. Trachytella. 8. Recchia.

Tribus II. Dilleneae.

9. Pachinema. 10. Hemistemma. 11. Pleurandra.
12. Candollea. 13. Adrastaea. 14. Hibbertia.
15. Wormia. 16. Colbertia. 17. Dillenia.
18. (Capellia Bl.)

Ordo III. Magnoliaceae.

Tribus I. Illicieae.

1. Illicium. 2. Temus. 3. Drymis.
4. Tasmannia.

Tribus II. Magnolieae.

5. Mayna. 6. Michelia. 7. Magnolia.
8. (Manglietia Bl.) 9. (Aromadendron Bl.) 10. Talauma.
11. Liriodendron.

Ordo IV. Anonaceae.

1. Kadsura. 2. Anona. 3. (Rollinia St. H.)
4. Monodora. 5. Asimina. 6. Porcelia.
7. Uvaria. 8. Unona. 9. Xylopia.
10. Guacteria. 11. (Orophea Bl.) 12. (Sarcocarpon Bl.)
13. (Sphaerostema Bl.) 14. (Duguetia St. H.) 15. (Bocagea St. H.)

Ordo V. Menispermaceae.

Tribus I. Lardizabaleae.

1. Lardizabala. 2. Stauntonia. 3. Burasaia.

Tribus II. Menispermeae.

4. Spirospermum. 5. Cocculus. 6. Pselium.
7. Cissampelos. 8. Menispermum. 9. Abuta.
10. Trichoa. 11. Agdestis. 12. (Gynostema Bl.)
13. (Clipea Bl.) 14. (Meniscosta Bl.) 15. (Jödes Bl.)

Tribus III. Schizandreae.

16. Schizandra.

Ordo VI. Berberideae.

1. Berberis. 2. Mahonia. 3. Nandina.
4. Leontice. 5. Epimedium.

Ordo VII. Podophyllaceae.

Trib. I. Podophylleae.

1. Podophyllum. 2. Jeffersonia. 3. Achlys.

Trib. II. Hydropeltideae.

4. Cabomba. 5. Hydropeltis.

Ordo VIII. Nymphaeaceae.

Trib. I. Nelumboneae.

1. Nelumbium.

Trib. II. Nymphaeae.

2. Euryale. 3. Nymphaea. 4. Nuphar.
5. (Castalia Bl.)

Ordo IX. Papaveraceae.

1. Papaver. 2. Argemone. 3. Meconopsis.
4. Sanquinaria. 5. Boconia. 6. Roemeria.
7. Glaucium. 8. Chelidonium. 9. Hypecoum.

Ordo X. Fumariaceae.

1. Diëlytra. 2. Adlumia. 3. Cysticapnos.
4. Corydalis. 5. Sarcocapnos. 6. Fumaria.
7. (Discocapnos Schl.)

Ordo XI. Cruciferae.

Subordo I. Pleurorhizeae.

Trib. I. Arabideae seu Pleurorhizeae siliquosae

1. Mathiola. 2. Cheiranthus. 3. Nasturtium.
4. Leptocarpaea. 5. Notoceras. 6. Barbaraea.
7. Stevenia. 8. Braya. 9. Turritis.
10. Arabis. 11. (Parrya R. Br.) 12. Macropodium
13. Cardamine. 14. Pteroneurum. 15. Dentaria.
16. Neuroloma.

Trib. II. Alyssineae seu Pleurorhizeae latiseptae.

17. Lunaria. 18. Savignya. 19. Ricotia.
20. Farsetia. 21. Berteroa. 22. Cochlearia.
23. Aubrietia. 24. Vesicaria. 25. Schivereckia.
26. Alyssum. 27. Meniocus. 28. Clypeola.
29. Peltaria. 30. Petrocallis. 31. Draba.
32. Erophila.

Trib. III. Thlaspideae seu Pleurorhizeae angustiseptae.

33. Thlaspi. 34. Capsella. 35. Hutchinsia.
36. Teesdalia. 37. Iberis. 38. Biscutella.
39. Megacarpaea. 40. Cremolobus. 41. Menonvillea.

Trib. IV. Euclidieae seu Pleurorhizeae nucamentaceae.

42. Euclidium. 43. Ochtodium. 44. Pugionium.

Trib. V. Anastaticeae seu Pleurorhizeae septulatae.

45. Anastatica. 46. Morettia.

Trib. VI. Cakilineae seu Pleurorhizeae lomentaceae.

47. Cakile, 48. Cordylocarpus. 49. Chorispora.

Subordo II. Notorhizeae.

Trib. VII. Sisymbrieae seu Notorhizeae siliquosae.

50. Malcomia. 51. Hesperis. 52. Andreoskia.
53. Sisymbrium. 54. Alliaria. 55. Erysimum.
56. Leptaleum. 57. Stanleya.

Trib. VIII. Camelineae seu Notorhizeae latiseptae.

58. Stenopetalum. 59. Camelina. 60. Eudema.
61. Neslia. 62. (Eutrema R.Br.) 63. (Oreas Ch.)

Trib. IX. Lepidineae seu Notorhizeae angustiseptae.

64. Senebiera. 65. Lepidium. 66. Bivonaea.
67. Eunomia. 68. Aethionema.

Trib. X. Isatideae seu Notorhizeae nucamentaceae.

69. Aphragmus. 70. Tauscheria. 71. Isatis.
72. Myagrum. 73. Sobolewskia.

Trib. XI. Anchonieae seu Notorhizeae lomentaceae.

74. Goldbachia. 75. Anchonium. 76. Sterigma.

Subordo III. Orthoploceae.

Trib. XII. Brassiceae seu Orthoploceae siliquosae.

77. Brassica. 78. Sinapis. 79. Moricandia.
80. Diplotaxis. 81. Eruca.

Trib. XIII. Velleae seu Orthoploceae latiseptae.

82. Vella. 83. Bolleum. 84. Carrichtera.
85. Succowia.

Trib. XIV. Psychineae seu Ortoploceae angustiseptae.

86. Schouwia. 87. Psychine.

Trib. XV. Zilleae seu Orthoploceae nucamentaceae.

88. Zilla. 89. Muricaria. 90. Calepina.

Trib. XVI. Raphaneae seu Orthoploceae lomentaceae.

91. Crambe. 92. Rapistrum. 93. Didesmus.
94. Enarthrocarpus. 95. Raphanus.

Subordo IV. Spirolobeae.

Trib. XVII. Buniadeae seu Spirolobeae nucamentaceae.

96. Bunias.

Trib. XVIII. Erucarieae seu Spirolobeae lomentaceae.

97. Erucaria.

Subordo V. Diplecolobeae.

Trib. XIX. Heliophileae seu Diplecolobeae siliquosae.

98. Chamira. 99. Heliophila.

Trib. XX. Subularieae seu Diplecolobeae latiseptae.

100. Subularia.

Trib. XXI. Brachycarpeae seu Diplecolobeae angustiseptae.

101. Brachycarpaea.

Genus incertae sedis.

102. (Redowskia Ch.)

Ordo XII. Capparideae.

Trib. I. Cleomeae.

1. Cleomella. 2. Peritoma. 3. Gynandropsis.

4. Cleome. 5. Polamisia. 6. (Physostemon M.)
7. (Corynandra Schrad.)

Trib. II. Cappareae.

8. Crataeva. 9. Niebuhria. 10. Boscia.
11. Cadaba. 12. Schepperia. 13. Sodada.
14. Capparis. 15. Stephania. 16. Morisonia.
17. Thylachium. 18. Hermupoa. 19. Merua.

Ordo XIII. Flacourtianeae.

Trib. I. Patrisieae.

1. Ryanaea. 2. Patrisia.

Trib. II. Flacourtieae.

3. (Kuhlia Kunth.) 4. Flacourtia. 5. Roumea.
6. Stigmarota.

Trib. III. Kiggelarieae.

7. Kiggelaria. 8. Melicythus. 9. Hydnocarpus.

Trib. IV. Erythrospermeae.

10. Erythrospermum.

Ordo XIV. Bixineae.

1. Bixa. 2. (Echinocarpus Bl.) 3. (Trichospermum B.)
4. Banara. 5. Laetia. 6. Prockia.
7. Ludia. 8. Azara.

Ordo XV. Cistineae.

1. Cistus. 2. Helianthemum. 3. Hudsonia.
4. Lechea.

Ordo XVI. Violarieae.

Trib. I. Violeae.

1. Calyptrion. 2. Noisettia. 3. Glossarrhen.
4. Viola. 5. Pombalia. 6. Pigea.
7. Jonidium. 8. Hybanthus. 9. (Anchietea M.)

Trib. II. Alsodineae.

10. Conohoria. 11. Rinorea. 12. Alsodeia.
13. Ceranthera. 14. Pentaloba. 15. Lavradia.
16. Physiphora. 17. Hymenanthera.

Trib. III. Sauvageae.

18. Sauvagesia.

Violarieis affine genus.

19. Piparea.

Ordo XVII. Droseraceae.

1. Drosera. 2. Aldrovanda. 3. Romanzowia.
4. Byblis. 5. Roridula. 6. Drosophyllum.
7. Dionaea. 8. Parnassia.

Ordo XVIII. Polygaleae.

1. Polygala. 2. Salomonia. 3. Comesperma.
4. Badiera. 5. Soulamea. 6. Muraltia.
7. Mundia. 8. Monnina. 9. Bredemeyera.
10. Securidaca. 11. Krameria. 12. (Xanthophyllum Roxb.)

Ordo XIX. Tremandreae.

1. Tetratheca. 2. Tremandra. 3. (Plechanthera M.)

Ordo XX. Pittosporeae.

1. Billardiera. 2. Pittosporum. 3. Bursaria.
4. Senacia.

Ordo XXI. Frankeniaceae.

1. Frankenia. 2. Beatsonia. 3. Luxemburgia.

Ordo XXII. Caryophylleae.

Trib. I. Sileneae.

1. Gypsophila. 2. Banffya. 3. Dianthus.
4. Saponaria. 5. Cucubalus. 6. Silene.
7. Lychnis. 8. Velezia. 9. Drypis.

Trib. II. Alsineae.

10. Ortegia. 11. Goufleia. 12. Bouffonia.
13. Sagina. 14. Hymenella. 15. Moehringia.
16. Elatine. 17. Bergia. 18. Mollugo.
19. Physa. 20. Holosteum. 21. Spergula.
22. Larbrea. 23. (Schiedia Schlecht.) 24. Drymaria.
25. Stellaria. 26. Arenaria. 27. (Merckia Fisch.)
28. Cerastium. 29. Cherleria. 30. Spergulastrum.
31. Hydropityon.

Ordo XXIII. Lineae.

1. Linum. 2. Radiola.

Ordo XXIV. Malvaceae.

1. Malope. 2. (Sphaeralcea Kunth.) 3. (Modiola Moench).
4. Malva. 5. Kitaibelia. 6. Althaea.
7. Lavatera. 8. Malachra. 9. Urena.
10. Pavonia. 11. Malvaviscus. 12. Lebretonia.
13. Hibiscus. 14. (Paritium Kunth) 15. Thespesia.
16. Gossypium. 17. Redoutea. 18. Fugosia.
19. Senra. 20. Lopimia. 21. Palavia.
22. Cristaria. 23. Anoda. 24. Periptera.
25. Sida. 26. (Gaya Kunth.) 27. (Bastardia Kunth)
28. (Abutilon Kunth) 29. Lagunea. 30. Ingenhouszia.

Ordo XXV. Bombaceae.

1. Helicteres. 2. Myrodia. 3. Plagianthus.
4. Matisia. 5. Pourretia. 6. Montezuma.
7. Ophelus. 8. Adansonia. 9. Carolinea.
10. Bombax. 11. Eriodendron. 12. Chorisia.
13. Durio. 14. Ochroma. 15. Cheirostemon.

Ordo XXVI. Büttneriaceae.

Trib. I. Sterculieae.

1. Sterculia. 2. Triphaca. 3. Heritiera.

Trib. II. Büttnerieae.

4. Theobroma. 5. Abroma. 6. Guazuma.
7. Glossostemon. 8. Commersonia. 9. Büttneria.
10. Ayenia. 11. Kleinhofia.

Trib. III. Lasiopetaleae.

12. Seringia. 13. Lasiopetalum. 14. Guichenotia.
15. Thomasia. 16. Keraudrenia.

Trib. IV. Hermannieae.

17. Melochia. 18. Riedleia. 19. Waltheria.
20. Altheria. 21. Hermannia. 22. Mahernia.

Trib. V. Dombeyaceae.

23. Ruizia. 24. Pentapetes. 25. Assonia.
26. Dombeya. 27. Melhania. 28. Trochetia.
29. Pterospermum. 30. Astrapaea. 31. Kydia.
32. Gluta. 33. (Visenia Bl.)

Trib. VI. Wallichieae.

34. Eriolaena. 35. Wallichia. 36. Goethea.

Genus affine.

37. (Maranthes Bl.)

Ordo XXVII. Tiliaceae.

1. Sparmannia. 2. Abatia. 3. Heliocarpus.
4. Antichorus. 5. Corchorus. 6. Honckenya.
7. Triumfetta. 8. Grevia. 9. Columbia.
10. Tilia. 11. Diplophractum. 12. Muntingia.
13. Apeiba. 14. Sloanea. 15. Ablania.
16. Gyrostemon. 17. Christiana. 18. Alegria.
19. (Mollia M.) 20. Luhea. 21. Vatica.
22. Espera. 23. Wikstroemia. 24. Berrya.
25. (Porpa Bl.) 26. (Neesia Bl.) 27. (HasseltiaKunth)

Ordo XXVIII. Elaeocarpeae.

1. Elaeocarpus. 2. Aceratium. 3. Dicera.
4. Friesia. 5. Vallea. 6. Tricuspidaria.
7. Decadia. 8. (Acronodia Bl.)

Ordo XXIX. Chlenaceae.

1. Sarcolaena. 2. Leptolaena. 3. Schizolaena.
4. Rhodolaena. 5. Hugonia.

Ordo XXX. Ternstroemiaceae.

Trib. I. Ternstroemieae.

1. Ternstroemia. 2. (Caraipa Aubl.)

Trib. II. Freziereae.

3. Cleyera. 4. Freziera. 5. Eurya.
6. Lettsomia.

Trib. III. Saurаujeae.

7. Saurauja. 8. Apatelia.

Trib. IV. Laplaceae.

9. Cochlospermum. 10. Laplacea. 11. Ventenatia.

Trib. V. Gordonieae.

12. Malachodendron. 13. Stewartia. 14. Gordonia.
15. (Haemocharis M.) 16. (Schima R.)

Ordo XXXI. Camellieae.

1. Camellia. 2. Thea.

Ordo XXXII. Olacineae.

1. Olax. 2. Spermaxyrum. 3. Fissilia.
4. Heisteria. 5. Ximenia. 6. Pseudaleia.
7. Pseudaleoides.

Genus affine.

8. Icacina.

Ordo XXXIII. Aurantiaceae.

1. Atalantia. 2. Triphasia. 3. (Sclerostylis Bl.)
4. Limonia. 5. Cookia. 6. Murraya.
7. (Micromelum Bl.) 8. Aglaya. 9. Bergera.
10. Clausena. 11. Glycosmis. 12. Feronia.
13. Aegle. 14. Citrus. 15. (Helleria N. et M.)

Ordo XXXIV. Hypericineae.

Subordo I. Hypericineae verae.

Trib. I. Vismieae.

1. Haronga. 2. Vismia.

Trib. II. Hypericeae.

3. Androsaemum. 4. Hypericum. 5. Lancretia.
6. Ascyrum. 7. (Sarothra L.)

Subordo II. Hypericineae anomalae.

8. Carpodontos. 9. Eucryphia. 10. (Cratoxylum Bl.)

Ordo XXXV. Guttiferae.

Trib. I. Clusieae.

1. Mahurea. 2. (KielmeyeraM.) 3. (Archytaea M.)
4. (NoranteaSt.H.) 5. (LarnotteaSt.H.) 6. Marila.
7. Godoya. 8. Clusia.

Trib. II. Garcinieae.

9. Ochrocarpus. 10. Marialva. 11. Micranthera.
12. Garcinia.

Trib. III. Calophylleae.

13. Mammea. 14. Xanthochymus. 15. Stalagmitis.
16. Mesua. 17. Calophyllum. 18. (Apoterium Bl.)
19. (GynotrochesBl.)

Trib. IV. Symphonieae.

20. Canella. 21. Moronobea. 22. Chrysopia.
23. Macanea. 24. Singana. 25. Rheedia.
26. Macoubea. 27. Chloromyron.

Ordo XXXVI. Marcgraviaceae.

Trib. I. Marcgravieae.

1. Antholoma. 2. Marcgravia.

Trib. II. Noranteae.

3. Norantea. 4. Ruyschia.

Ordo XXXVII. Hippocrateaceae.

1. Hippocratea. 2. Anthodon. 3. Raddisia.
4. Salacia. 5. Johnia. 6. Trigonia.
7. Lacepedea.

Ordo XXXVIII. Erythroxyleae.

1. Erythroxylum. 2. Sethia.

Ordo XXXIX. Malpighiaceae.

Trib. I. Malpighieae.

1. Malpighia. 2. Byrsonima. 3. Bunchosia.
4. Galphimia. 5. Caucanthus.

Trib. II. Hiptageae.

6. Hiptage. 7. Tristellateia. 8. Thryallis.
9. Aspicarpa. 10. Gaudichaudia. 11. Camarea.

Trib. III. Banisterieae.

12. Hiraea. 13. Triopteris. 14. Tetrapteris.
15. Banisteria. 16. Heteropteris.

Genus affine.

17. Niota.

Ordo XL. Acerineae.

1. Acer. 2. Negundo.

Ordo XLI. Hippocastaneae.

1. Aesculus. 2. Pavia.

Ordo XLII. Rhizoboleae.

1. Caryocar.

Ordo XLIII. Sapindaceae.

Trib. I. Paullinieae.

1. Cardiospermum. 2. Urvillaea. 3. Serjania.
4. Paullinia.

Trib. II. Sapindeae.

5. Sapindus. 6. (Erioglossum Bl.) 7. (Irina Bl.)
8. Blighia. 9. Talisia. 10. Matayba.

11. Aporetica. 12. Schmidelia. 13. Euphoria.
14. Thouinia. 15. Toulicia. 16. Cupania.
17. (Mischocarpus Bl.) 18. Tina. 19. Cossignia.
20. Hypelate. 21. Melicocca. 22. (Aphania Bl.)
23. Stadmannia. 24. (Phaeocarpus M.)

Trib. III. Dodonaeaceae.

25. Kölreutera. 26. Amirola. 27. Dodonaea.
28. (Lepisanthes Bl.) 29. Alectryon.

Genera Sapindaceis affinia.

30. Eustathes. 31. Racaria. 32. Valentinia.
33. Pedicellia. 34. Ratonia. 35. Enourea.

Ordo XLIV. Meliaceae.

Trib. I. Melieae.

1. Geruma. 2. Humiria. 3. Turraea.
4. Quisia. 5. Strigilia. 6. Sandoricum.
7. Melia. 8. (Cipadessa Bl.)

Trib. II. Trichilieae.

9. Trichilia. 10. Ekebergia. 11. Guarea.
12. Heynea. 13. Lansium Bl. 14. (Aphanamixis Bl.)
15. (Epicharis Bl.) 16. (Chisocheton Bl.)

(Trib. III. Aglaieae Bl.)

17. (Aglaia Bl.) 18. (Dysoxylum Bl.) 19. (Goniocheton Bl.)
20. (Didymocheton Bl.)

(Trib. IV. Xylocarpeae Bl.)

21. (Calpandria Bl.) 22. (Carapa Bl.)

Trib. V. Cedreleae.

23. Cedrela. 24. Swietenia. 25. Chloroxylon.
26. Flindersia.

Genus Meliaceis affine.

27. (Odontandra Kunth.)

Ordo XLV. Ampelideae.

Trib. I. Viniferae seu Sarmentaceae.

1. Cissus. 2. (Pterisanthes Bl.) 3. Ampelopsis.
4. Vitis.

Trib. II. Leeaceae.

5. Leea. 6. Lasianthera.

Ordo XLVI. Geraniaceae.

1. Rhinchotheca. 2. Monsonia. 3. Geranium.
4. Erodium. 5. Pelargonium.

Ordo XLVII. Tropaeoleae.

1. Tropaeolum. 2. Magallana.

Ordo XLVIII. Balsamineae.

1. Balsamina. 2. Impatiens.

Genus affine.

3. (Hydrocera Bl.)

Ordo XLIX. Oxalideae.

1. Averrhoa. 2. Biophytum. 3. Oxalis.
4. Ledocarpum.

Ordo L. Zygophylleae.

Zygophylleae verae oppositifoliae.

1. Tribulus. 2. (EhrenbergiaM.) 3. Fagonia.
4. Larrea. 5. Zygophyllum. 6. Guajacum.
7. Porlieria.

Zygophylleae spuriae alternifoliae.

8. Chitonia. 9. Biebersteinia. 10. Melianthus.
11. Balanites.

Ordo LI. Rutaceae.

Trib. I. Diosmeae.

1. Ruta. 2. (Aplophyllum J.) 3. Peganum.
4. Dictamnus. 5. Calodendron. 6. (Adenandra B. W.)
7. (Coleonema B. W.) 8. (Euchaetis B. W.) 9. (Acmadenia B. W.)
10. (Barosma B. W.) 11. (Agathosma B. W.) 12. (Macrostylis B. W.)
13. Diosma. 14. Empleurum. 15. Diplolaena.
16. Correa. 17. Phebalium. 18. Crowea.
19. Eriostemon. 20. Philotheca. 21. Boronia.
22. Cyminosma. 23. (Acronychia Bl.) 24. Zieria.
25. Melicope. 26. Elaphrium. 27. Choisya.
28. Evodia. 29. Zanthoxylum. 30. (Picrasma Bl.)
31. Pilocarpus. 32. (Metrodorea St. H.) 33. (Esenbeckia H. et K.)
34. Spiranthera. 35. Almeidea.

Trib. II. Cusparieae.

36. Monniera. 37. Ticorea. 38. Galipea.
39. Erythrochiton. 40. Diglottis. 41. Barraldeia.
42. Hortia.

Ordo LII. Simarubeae.

1. Quassia. 2. Simaruba. 3. Simaba.
4. (Samadera J.) 5. Raputia. 6. (Niota Bl.)

Ordo LIII. Ochnaceae.

1. Ochna. 2. Gomphia. 3. Walkera.
4. Elvasia. 5. Castela.

Ordo LIV. Coriarieae.

1. Coriaria.

Subclassis II. Calyciflorae.

Ordo LV. Celastrineae.

Trib. I. Staphyleaceae.

1. Staphylea. 2. Turpinia.

Trib. II. Evonymeae.

3. Evonymus. 4. Celastrus. 5. Maytenus.
6. Alzatea. 7. (CrypteroniaBl.) 8. Polycardia.
9. Elaeodendron. 10. Ptelidium. 11. Tralliana.

Trib. III. Aquifoliaceae.

12. Cassine. 13. Hartogia. 14. Curtisia.
15. Myginda. 16. (LepionurusBl.) 17. Ilex.
18. Prinos. 19. Nemopanthes. 20. Skimmia.
21. Lepta.

Ordo LVI. Rhamneae.

1. Zizyphus. 2. Paliurus. 3. Berchemia.
4. Rhamnus. 5. Condalia. 6. Colletia.
7. Goupia. 8. Carpodetus. 9. Ceanothus.
10. Pomaderris. 11. Phylica. 12. Cryptandra.
13. Ventilago. 14. Gouania. 15. Hovenia.
16. Schaefferia. 17. (Actegeton Bl.) 18. Olinia.

Rhamneae dubiae.

19. (DaphniphyllumBl.) 20. (IlligeraBl.) 21. (StrombosiaBl.)
22. (Crumenaria M.)

Ordo LVII. Bruniaceae.

1. Brunia. 2. Stavia. 3. Linconia.

Ordo LVIII. Samydeae.

1. Samyda. 2. Casearia. 3. Chaetocrater.

Ordo LIX. Homalineae.

1. Homalium. 2. Napimoga. 3. Pineda.
4. Blackwellia. 5. Astranthus. 6. Nisa.
7. Myriantheia. 8. Asteropeia. 9. Aristotella.

Ordo LX. Chailletiaceae.

1. Chailletia. 2. Leucosia. 3. Tapura.

Ordo LXI. Aquilarineae.

1. Aquilaria. 2. Ophispermum. 3. Gyrinops.

Ordo LXII. Terebinthaceae.

Trib. I. Anacardieae seu Cassuvieae.

1. Anacardium. 2. Semecarpus. 3. Holigarna.
4. (ConiogetonBl.) 5. Mangifera. 6. Buchanania.
7. Pistacia. 8. Astronium. 9. Comocladia.
10. Picramnia.

Trib. II. Sumachineae.

11. Rhus. 12. Mauria. 13. Duvaua.
14. Schinus.

Trib. III. Spondiaceae.

15. Spondias. 16. Pupartia.

Trib. IV. Burseraceae.

17. Boswellia. 18. Balsamodendron. 19. Icica.
20. Protium. 21. Bursera. 22. Marignia.
23. Colophonia. 24. Canarium. 25. Hedwigia.
26. Sorondeia. 27. Garuga.

Trib. V. Amyrideae.

28. Amyris.

Trib. VI. Ptoleaceae.

29. Ptelea. 30. Blackburnia. 31.* Toddalia.
32. Cneorum. 33. Spathelia.

Trib. VII. Connaraceae.

34. Connarus. 35. Omphalobium. 36. Eurycoma.
37. Cnestis. 38. Brunellia. 39. Brucea.
40. Tetradium. 41. Ailanthus. 42. Dyctioloma.
43. Triceros. 44. Trattinickia. 45. Huertea.
46. Asaphes. 47. Rumphia. 48. Philagonia.
49. Tapiria. 50. Cyrtocarpa. 51. Thysanus.
52. Barbylus. 53. Suriana. 54. Lunanea.
55. Heterodendron. 56. Stylobasium.

Genera affinia.

57. (Bischoffia Bl.) 58. (Leucoxylum Bl.)

Ordo LXIII. Leguminosae.

Subordo I. Papilionaceae.

Trib. I. Sophoreae.

1. Myrospermum. 2. Sophora. 3. Edwarsia.
4. Ormosia. 5. Virgilia. 6. Macrotropis.
7. Anagyris. 8. Thermopsis. 9. Baptisia.
10. Cyclopia. 11. Podalyria. 12. Chorizema.
13. Podolobium. 14. Oxylobium. 15. Callistachys.
16. Brachysema. 17. Gompholobium. 18. Burtonia.
19. Jacksonia. 20. Viminaria. 21. Spaerolobium.
22. Aotus. 23. Dillwynia. 24. Eutaxia.
25. Sclerothamnus. 26. Gastrolobium. 27. Euchilus.
28. Pultenaea. 29. Daviesia. 30. Mirbelia.

Trib. II. Loteae.

Subtrib. I. Genisteae.

31. Hovea.	32. Platylobium.	33. Platychilum.
34. Bossiaea.	35. Goodia.	36. Scottea.
37. Templetonia.	38. Rafnia.	39. Vascoa.
40. Borbonia.	41. Achyronia.	42. Liparia.
43. Priestleya.	44. Hallia.	45. Heylandia.
46. Crotalaria.	47. Hypocalyptus.	48. Viborgia.
49. Loddigesia.	50. Dichilus.	51. Lebeckia.
52. Sarcophyllum.	53. Aspalathus.	54. Ulex.
55. Stauracanthus.	56. Spartium.	57. Genista.
58. Cytisus.	59. Adenocarpus.	60. Ononis.
61. Requienia.	62. Anthyllis.	

Subtrib. II. Trifolieae.

63. Medicago.	64. Trigonella.	65. Pocockia.
66. Melilotus.	67. Trifolium.	68. Dorycnium.
69. Lotus.	70. Tetragonolobus.	71. Cyamopsis.

Subtrib. III. Clitorieae.

72. Psoralea.	73. Indigofera.	74. Clitoria.
75. Neurocarpum.	76. Martiusia.	77. Cologania.
78. Galactia.	79. Odonia.	80. Vilmorinia.
81. Barbieria.	82. Grona.	83. Collaea.
84. Otoptera.	85. Pueraria.	86. Dumasia.
87. Glycine.	88. Chaetocalyx.	

Subtrib. IV. Galegeae.

89. Petalostemum.	90. Dalea.	91. Glyzyrrhiza.
92. Galega.	93. Tephrosia.	94. Amorpha.
95. Eisenhardtia.	96. Nissolia.	97. Müllera.
98. Lonchocarpus.	99. Robinia.	100. Poitaea.
101. Sabinea.	102. Coursetia.	103. Sesbania.
104. Agati.	105. Glottidium.	106. Piscidia.
107. Daubentonia.	108. Corynella.	109. Caragana.
110. Halimodendron.	111. Diphysa.	112. Calophaca.
113. Colutea.	114. Spaerophysa.	115. Swainsona.
116. Lessertia.	117. Sutherlandia.	

Subtrib. V. Astragaleae.

118. Phaca. 119. Oxytropis. 120. Astragalus.
121. Güldenstaedtia. 122. Biserrula.

Trib. III. Hedysareae.

Subtrib. I. Coronilleae.

123. Scorpiurus. 124. Coronilla. 125. Astrolobium.
126. Ornithopus. 127. Hippocrepis. 128. Securigera.

Subtrib. II. Euhedysareae.

129. Diphaca. 130. Pictetia. 131. Ormocarpum.
132. Amica. 133. Poiretia. 134. Myriadenus.
135. Zornia. 136. Stylosanthes. 137. Adesmia.
138. Aeschynomene. 139. Smithia. 140. Lourea.
141. Uraria. 142. Nicolsonia. 143. Desmodium.
144. Dicerma. 145. Taverniera. 146. Hedysarum.
147. Onobrychis. 148. Eleiotis. 149. Lespedeza.
150. Ebenus. 151. Flemingia. 152. Alhagi.
153. Alysicarpus. 154. Bremontiera.

Trib. IV. Vicieae.

155. Cicer. 156. Faba. 157. Vicia.
158. Ervum. 159. Pisum. 160. Lathyrus.
161. Orobus.

Trib. V. Phaseoleae.

162. Abrus. 163. Sweetia. 164. Macranthus.
165. Rothia. 166. Teramnus. 167. Amphicarpaea.
168. Kennedya. 169. Rhinchosia. 170. Fagelia.
171. Wisteria. 172. Apios. 173. Phaseolus.
174. Soja. 175. Dolichos. 176. Vigna.
177. Lablab. 178. Pachyrhizus. 179. Parochetus.
180. Dioclea. 181. Psophocarpus. 182. Canavalia.
183. Mucuna. 184. Cajanus. 185. Lupinus.
186. Cylista. 187. Erytrhina. 188. Rudolphia.
189. Butea.

Trib. VI. Dalbergieae.

190. Derris. 191. Endespermum. 192. Pongamia.
193. Dalbergia. 194. Pterocarpus. 195. Drepanocarpus.
196. Ecastaphyllum. 197. Amerimnum. 198. Brya.
199. Deguelia.

Subordo II. seu ordinis Tribus VII. Swartzieae.

200. Swartzia. 201. (Zollernia N. ab E.) 202. Baphia.

Subordo III. seu ordinis Tribus VIII. Mimoseae.

203. Entada. 204. Mimosa. 205. Gagnebina.
206. Inga. 207. Schrankia. 208. Darlingtonia.
209. Desmanthus. 210. Adenanthera. 211. Prosopis.
212. Lagonichium. 213. Acacia.

Subordo IV. Caesalpineae.

Trib. IX. Geoffreae.

214. Arachis. 215. Voandzeia. 216. Peraltea.
217. Brongniartia. 218. Andira. 219. Geoffroya.
220. Brownea. 221. Dipterix.

Trib. X. Cassieae.

222. Moringa. 223. Gleditschia. 224. Gymnocladus.
225. Anoma. 226. Guilandina. 227. Coulteria.
228. Caesalpinia. 229. Poinciana. 230. Mezoneurum.
231. Reichardia. 232. Hoffmanseggia. 233. Melanosticta.
234. Pomaria. 235. Haematoxylon. 236. Parkinsonia.
237. Cadia. 238. Zuccagnia. 239. Ceratonia.
240. Hardwickia. 241. Jonesia. 242. Tachigalia.
243. Baryxylum. 244. Moldenhawera. 245. Humboldtia.
246. Heterostemon. 247. Tamarindus. 248. Cassia.
249. Labichea. 250. Metrocynia. 251. Afzelia.
252. Schotia. 253. Copaifera. 254. Cynometra.
255. Intsia. 256. Eperua. 257. Parivoa.
258. Anthonotha. 259. Outea. 260. Vouapa.
261. Hymenaea. 262. Schnella. 263. Bauhinia.
264. Cercis. 265. Palovea. 266. Aloexylon.

267. Amaria. 268. Bowdichia. 269. Crudya.
270. Dialium. 271. Codarium. 272. Vatairea.

Trib. XI. Detarieae.

273. Detarium. 274. Cordyla.

Leguminosae non satis notae.

275. Phyllolobium. 276. Amphinomia. 277. Sarcodum.
278. Varennea. 279. Crafordia. 280. Ammodendron.
281. Lacara. 282. Harpalyce. 283. Diploprion.
284. Riveria.

Ordo LXIV. Rosaceae.

Trib. I. Chrisobalaneae.

1. Chrysobalanus. 2. Moquilea. 3. Couepia.
4. Acioa. 5. Parinarium. 6. Grangeria.
7. Licania. 8. Thelyra. 9. Hirtella.

Trib. II. Amygdaleae.

10. Amygdalus. 11. (Polydontia Bl.) 12. Persica.
13. Armeniaca. 14. Prunus. 15. Cerasus.

Trib. III. Spiraeaceae.

16. Purschia. 17. Kerria. 18. Spiraea.
19. Gillenia. 20. Neillia. 21. Kageneckia.
22. Quillaya. 23. Vaucquelinia. 24. Lindleya.

Trib. IV. Neuradeae.

25. Neuradia. 26. Grielum.

Trib. V. Dryadeae.

27. Dryas. 28. Geum. 29. (Sieversia R. Br.)
30. Waldsteinia. 31. Comaropsis. 32. Rubus.
33. Cylactis. 34. Dalibarda. 35. Fragaria.
36. Potentilla. 37. (Horkelia Cham.) 38. Sibbaldia.
39. Agrimonia. 40. Aremonia. 41. Brayera.

Trib. VI. Sanquisorbeae.

42. Cercocarpus. 43. Alchemilla. 44. Cephalotus.

45. Margyricarpus. 46. Polylepis. 47. Acaena.
48. Sanquisorba. 49. Poterium. 50. Cliffortia.

Trib. VII. Roseae.

51. Rosa.

Trib. VIII. Pomaceae.

52. Crataegus. 53. Raphiolepis. 54. Chamaemeles.
55. Photinia. 56. Eriobotrya. 57. Cotoneaster.
58. Amelanchier. 59. Mespilus. 60. Osteomeles.
61. Pyrus. 62. Cydonia. 63. Amoreuxia.
64. Lecostomon. 65. Trilepisium.

Genera Rosaceis affinia.

66. (Pyrenaria Bl.) 67. (Adenilema Bl.) 68. (Rhinanthera Bl.)
69. (Euphronia Bl.)

Ordo LXV. Calycantheae.

1. Calycanthus. 2. Chimonanthus.

Ordo LXVI. Granateae.

1. Punica.

Ordo LXVII. Memecyleae.

1. Memecylon. 2. Scutula. 3. Mouriria.

Ordo LXVIII. Combretaceae.

Trib. I. Terminalieae.

1. Bucida. 2. Agathisanthes. 3. Terminalia.
4. Pentaptera. 5. Getonia. 6. Chuncoa.
7. Ramatuella. 8. Conocarpus. 9. Laguncularia.
10. Guiera. 11. Poivrea.

Trib. II. Combretaceae.

12. Combretum. 13. Cacoucia. 14. Lumnitzera.
15. Quisqualis. 16. Ceratostachys. 17. Bruguiera.
18. Bobua.

Ordo LXIX. Vochysieae.

1. Callisthene. 2. Amphilochia. 3. Vochysia.
4. Savertia. 5. Qualea. 6. Erisma.
7. Lozania. 8. Agardhia. 9. Schweiggeria.

Ordo LXX. Rhizophoreae.

1. Olisbea. 2. Rhizophora. 3. Carallia.
4. Cassipourea.

Ordo LXXI. Onagrariae.

Trib. I. Montinieae.

1. Montina. 2. Haya.

Trib. II. Fuchsieae.

3. Fuchsia.

Trib. III. Onagreae.

4. Epilobium. 5. Gaura. 6. Oenothera.
7. Clarckia.

Trib. IV. Jussieae.

8. Jussiea. 9. Prieuria. 10. Ludwigia.
11. Isnardia.

Trib. V. Circaeeae.

12. Lopezia. 13. Circaea.

Trib. VI. Hydrocaryes.

14. Trapa. 15. Pleurostemon. 16. Onosuris.

Ordo LXXII. Halorageae.

Trib. I. Cercodianae.

1. Serpicula. 2. Goniocarpus. 3. Haloragis.
4. Cercodia. 5. Proserpinaca. 6. Myriophyllum.

Trib. II. Callitrichineae.

7. Callitriche.

Trib. III. Hippurideae.

8. Hippuris.

Ordo LXXIII. Ceratophylleae.

1. Ceratophyllum.

Ordo LXXIV. Lythrarieae.

Trib. I. Salicarieae.

1. Rotala. 2. Cryptotheca. 3. Suffrenia.
4. Ameletia. 5. Peplis. 6. Ammannia.
7. Lythrum. 8. Cuphea. 9. Acisanthera.
10. Fatioa. 11. Pemphis. 12. Diplusodon.
13. Heimia. 14. Physocalymna. 15. Decodon.
16. Nesaea. 17. Crenea. 18. Lawsonia.
19. Antherylium. 20. Dodecas. 21. Ginoria.
22. Adenaria. 23. Grislea.

Trib. II. Lagerstroemieae.

24. Lagerstroemia. 25. Lafoensia.

Genera dubia.

26. Physopodium. 27. Symmetria.

Ordo LXXV. Tamariscineae.

1. Tamarix. 2. Myricaria.

Ordo LXXVI. Melastomaceae.

Trib. I. Lavoisiereae.

1. Meriana. 2. Axinaea. 3. Chastenaea.
4. Lavoisiera. 5. Davya. 6. Graffenrieda.

7. Centronia. 8. Truncaria. 9. Rynchantera.
10. Macairea. 11. Bucquetia. 12. Cambessedesia.
13. Chaetostoma. 14. Salpinga. 15. Bertolonia.
16. Meisneria.

Trib. II. Rhexieae.

17. Appendicularia. 18. Comolia. 19. Spennera.
20. Microlicia. 21. Ernestia. 22. Siphanthera.
23. Rhexia. 24. Heteronoma. 25. Pachyloma.
26. Oxyspora. 27. Tricentrum. 28. Marcetia.
29. Trembleya. 30. Adelobotrys.

Trib. III. Osbeckieae.

31. Lasiandra. 32. Chaetogastra. 33. Arthrostemma.
34. Osbeckia. 35. Tibouchina. 36. Tristemma.
37. Melastoma. 38. Pleroma. 39. Diplostegium.
40. Aciotis.

Trib. IV. Miconieae.

41. Rousseauxia. 42. Leandra. 43. Tschudia.
44. Clidemia. 45. Myriaspora. 46. Tococa.
47. Maieta. 48. Calophysa. 49. Medinilla.
50. Huberia. 51. Calycogonium. 52. Ossaea.
53. Sagraea. 54. Tetrazygia. 55. Heterotrichum.
56. Conostegia. 57. Diplorhiza. 58. Phyllopus.
59. Henriettea. 60. Loreya. 61. Miconia.
62. Oxymeris. 63. Cremanium. 64. Blakea.
65. Kibessia. 66. Charianthus. 67. Chaenopleura.
68. Astronia.

Ordo LXXVII. Alangieae.

1. Alangium.

Ordo LXXVIII. Philadelpheae.

1. Philadelphus.

Ordo LXXIX. Myrtaceae.

Trib. I. Chamaelaucieae.

1. Calythrix. 2. Verticordia. 3. Chamaelaucium.
4. Genetyllis. 5. Pileanthus.

Trib. II. Leptospermeae.

6. Astartea. 7. Tristania. 8. Beaufortia.
9. Calothamnus. 10. Melaleuca. 11. Eudesmia.
12. Eucalyptus. 13. Angophora. 14. Callistemon.
15. Metrosideros. 16. Leptospermum. 17. Fabricia.
18. Baeckea.

Trib. III. Myrteae.

19. Sonneratia. 20. Nelitris. 21. Campomanesia.
22. Psidium. 23. Jossinia. 24. Myrtus.
25. Myrica. 26. Calyptranthes. 27. Syzygium.
28. Caryophyllus. 29. Acmena. 30. Eugenia.
31. Jambosa.

Trib. IV. Baringtonieae.

32. Baringtonia. 33. Stravadium. 34. Gustavia.

Trib. V. Lecythideae.

35. Lecythis. 36. Eschweilera. 37. Bertholletia.
38. Couroupita. 39. Curatari.

Myrtaceae dubiae.

40. Catinga. 41. Petalotoma. 42. Faetidia.
43. Coupoui. 44. Careya. 45. Glaphyria.
46. Crosostylis. 47. Grias.

Ordo LXXX. Cucurbitaceae.

Trib. I. Nhandirobeae.

1. Fevillea. 2. Zanonia.

Trib. II. Cucurbiteae.

3. Lagenaria. 4. Cucumis. 5. Luffa.
6. Benincasa. 7. Erythropalum. 8. Turia.
9. Bryonia. 10. Sicyos. 11. Elaterium.
12. Momordica. 13. Neurosperma. 14. Sechium.
15. Melothria. 16. Trichosanthes. 17. Joliffia.
18. Cucurbita. 19. Involucraria. 20. Muricia.
21. Anguria. 22. Zucca. 23. Allasia.
24. Gronovia. 25. Kolbia.

Ordo LXXXI. Passifloreae.

Trib. I. Paropsieae.

1. Smeathmannia. 2. Paropsia.

Trib. II. Passifloreae verae.

3. Passiflora. 4. Disemma. 5. Murucuia.
6. Tacsonia. 7. Paschanthus. 8. Modecca.
9. Deidamia. 10. Vareca.

Trib. III. Malesherbieae.

11. Malesherbia.

Ordo LXXXII. Loaseae.

1. Bartonia. 2. Blumenbachia. 3. Loasa.
4. Mentzelia. 5. Klaprothia. 6. Eschsholzia.

Ordo LXXXIII. Turneraceae.

1. Turnera. 2. Periqueta.

Ordo LXXXIV. Fouquieraceae.

1. Fouquiera. 2. Bronnia.

Ordo LXXXV. Portulaceae.

1. Trianthema. 2. Cypselea. 3. Portulaca.
4. Anacampseros. 5. Talinum. 6. Calandrinia.
7. Portulacaria. 8. Ullucus. 9. Claytonia.
10. Montia. 11. Leptrina. 12. Ginginsia.
13. Aylmeria. 14. Hydropyxis.

Ordo LXXXVI. Paronychieae.

Trib. I. Telephieae.

1. Telephium. 2. Corrigiola.

Trib. II. Illecebreae.

3. Herniaria. 4. Gymnocarpum. 5. Anychia.
6. Illecebrum. 7. Paronychia. 8. Cardionema.
9. Polycarpaea. 10. Stipulicida. 11. Ortegia.
12. Polycarpon. 13. Cerdia.

Trib. III. Pollichieae.

14. Pollichia.

Trib. IV. Scleranthеae.

15. Mniarum. 16. Scleranthus. 17. Guilleminea.

Trib. V. Queriaceae.

18. Queria.

Trib. VI. Minuartieae.

19. Minuartia. 20. Loefflingia. 21. Lithophila.
22. Sellowia.

Ordo LXXXVII. Crassulaceae.

Trib. I. Crassulaceae genuinae.

1. Tillaea. 2. Bulliarda. 3. Dasystemon.
4. Septas. 5. Crassula. 6. Globulea.
7. Curtogyne. 8. Grammanthes. 9. Rochea.

10. Kalanchoe. 11. Bryophyllum. 12. Cotyledon.
13. Pistorinia. 14. Umbilicus. 15. Echeveria.
16. Sedum. 17. Sempervivum.

Trib. II. Crassulaceae anomalae.

18. Diamorpha. 19. Penthorum.

Ordo LXXXVIII. Ficoideae.

Trib. I. Ficoideae genuinae.

1. Mesembryanthemum. 2. Tetragonia. 3. Sesuvium.
4. Aizoon. 5. Miltus. 6. Glinus.
7. Orygia. 8. (Adenogramma Reich.)

Trib. II. Ficoideae spuriae.

9. Renumaria. 10. Nitraria.

Ordo LXXXIX. Cacteae.

Trib. I. Opuntiaceae.

1. Mammillaria. 2. Melocactus. 3. Echinocactus.
4. Cereus. 5. Opuntia. 6. Pereskia.

Trib. II. Rhipsalideae.

7. Rhipsalis.

Ordo XC. Grossularieae.

1. Ribes.

Ordo XCI. Saxifrageae.

1. Saxifraga. 2. Heuchera. 3. Tiarella.
4. Astilbe. 5. Mitella. 6. Oldenlandia.
7. Adoxa. 8. Chrysosplenium.

Genera affinia.

9. Hydrangea. 10. Cyanitis.

Ordo XCII. Cunoniaceae.

Trib. I. Cunonieae.

1. Weinmannia. 2. Cunonia. 3. Arnoldia.
4. Ceratopetalum. 5. Calycoma. 6. Codia.

Trib. II. Bauereae.

7. Bauera.

Ordo XCIII. Umbelliferae.

Trib. I. Thapsieae.

1. Laserpitium. 2. Melanoselinum. 3. Lichtensteinia.
4. Annesorhiza. 5. Artedia.

Trib. II. Daucineae.

6. Daucus. 7. Trachispermum. 8. Platyspermum.
9. Orlaya.

Trib. III. Caucalineae.

10. Caucalis. 11. Turgenia. 12. Torilis.
13. Oliveria.

Trib. IV. Cumineae.

14. Cuminum.

Trib. V. Coriandreae.

15. Coriandrum. 16. Bifora.

Trib. VI. Silerineae.

17. Siler.

Trib. VII. Tordylineae.

18. Krubera. 19. Condylocarpus. 20. Tordylium.
21. Hasselquistia.

Trib. VIII. Selineae.

22. Zosimia. 23. Heracleum. 24. Pastinaca.
25. Anethum. 26. Peucedanum. 27. Imperatoria.
28. Bubon. 29. Capnophyllum. 30. Opopanax.
31. Ferula. 32. Ferulago.

Trib. IX. Angeliceae.

33. Archangelica. 34. Angelica. 35. Ostericum.
36. Selinum. 37. Callisace. 38. Levisticum.

Trib. X. Seselineae.

39. Crithmum. 40. Meum. 41. Trochiscanthes.
42. Ligusticum. 43. Silaus. 44. Athamanta.
45. Bignolia. 46. Molopospermum. 47. Cnidium.
48. Seseli. 49. Aethusa. 50. Foeniculum.
51. Oenanthe.

Trib. XI. Ammineae.

52. Bupleurum. 53. Hermas. 54. Sium.
55. Conopodium. 56. Pimpinella. 57. Ledebouria.
58. Carum. 59. Aegopodium. 60. Ammi.
61. Drepanophyllum 62. Sison. 63. Ptychotis.
64. Helosciadium. 65. Trinia. 66. Petroselinum.
67. Apium. 68. Zizia. 69. Cicuta.

Trib. XII. Scandicineae.

70. Chaerophyllum. 71. Anthriscus. 72. Schultzia.
73. Scandix. 74. Myrrhis.

Trib. XIII. Smyrneae.

75. Smyrnium. 76. Physospermum. 77. Conium.
78. Echinophora. 79. Hippomarathrum. 80. Cachris.
81. Ulospermum. 82. Pleurospermum.

Trib. XIV. Saniculeae.

83. Astrantia. 84. Asteriscium. 85. Pozoa.
86. Sanicula. 87. Aretopus. 88. Eryngium.

89. Horsfieldia. 90. Exoacantha. 91. Eriocalia.
92. Dondia Spr.

Trib. XV. Hydrocotylineae.

93. Spananthe. 94. Bowlesia. 95. Bolax.
96. Trachymene. 97. Hydrocotyle. 98. Chondrocarpus.
99. Drusa.

Ordo XCIV. Araliaceae.

1. Aralia. 2. Actinophyllum. 3. Arthrophyllum.
4. Gastonia. 5. Panax. 6. Hedera.

Ordo XCV. Caprifoliaceae.

1. Cornus. 2. Sambucus. 3. Viburnum.
4. Symphora. 5. Diervilla. 6. Lonicera.
7. Triosteum. 8. Linnaea. 9. Caprifolium.
10. Mastixia. 11. Diacicarpium. 12. Deutzia.
13. Polyosma. 14 Schradera. 15. Polyosma.

Ordo XCVI. Lorantheae.

1. Loranthus. 2. Viscum. 3. Chloranthus.

Ordo XCVII. Rubiaceae.

Trib. I. Galieae.

1. Galium. 2. Valantia. 3. Rubia.
4. Asperula. 5. Sherardia. 6. Crucianella.
7. Anthospermum.

Trib. II. Spermacoceae.

8. Spermacoce. 9. Richardsonia. 10. Polyozus.
11. Amaracarpus. 12. Scyphiphora. 13. Lasiostoma.
14. Saprosma. 15. Knoxia. 16. Diodia.
17. Serissa. 18. Bigelovia. 19. Nerteria.
20. Burchellia. 21. Phyllis. 22. Cephalantus.
23. Richardia. 24. Plocama. 25. Bartlingia.

Trib. III. Coffeaceae.

26. Chomelia. 27. Myonima. 28. Pyrostria.
29. Litosanthes. 30. Lasianthus. 31. Siderodendron.
32. Hydrophylax. 33. Tetramerium. 34. Mitchella.
35. Diclieuxia. 36. Pavetta. 37. Aegiphila.
38. Morinda. 39. Zuccarinia. 40. Dunalia.
41. Hypobathrum. 42. Coffea. 43. Cephaëlis.
44. Psychotria. 45. Geophila. 46. Chiococca.
47. Canthium. 48. Paederia.

Trib. IV. Hedyotideae.

49. Manettia. 50. Carphalea. 51. Petesia.
52. Hedyotis. 53. Ernodea. 54. Baconia.
55. Houstonia. 56. Hoffmannia. 57. Ixora.
58. Catesbaea. 59. Helospora. 60. Fernelia.
61. Bouvardia. 62. Belonia. 63. Dentella.
64. Spermadictyon. 65. Metabolus.

Trib. V. Cinchoneae.

66. Cinchona. 67. Exostemma. 68. Pinkneya.
69. Hymenodictyon 70. Hillia. 71. Mussaenda.
72. Luculia. 73. Bertiera. 74. Nauclea.
75. Higginsia. 76. Sarcocephalus. 77. Macrocnemum.
78. Randia. 79. Gardenia. 80. Oxyanthus.
81. Stylocoryna. 82. Gynopachys. 83. Spiradiclis.
84. Rondeletia. 85. Xanthophyllum. 86. Portlandia.
87. Coutarea. 88. Haemospermum. 89. Genipa.
90. Webera. 91. Coccocypselum. 92. Gonzalea.
93. Evosmia. 94. Buchia. 95. Petitia.
96. Mattuschkea. 97. Aragoa. 98. Virecta.
99. Ophiorrhiza. 100. Posoqueria. 101. Tocoyena.

Trib. VI. Hamelieae.

102. Hamelia. 103. Guettarda. 104. Gynochtodes.
105. Isertia. 106. Caelospermum. 107. Litosanthes.
108. Nonatelia. 109. Rytidea. 110. Penaea.
111. Cuviera. 112. Vangueria. 113. Erithalis.
114. Ancylanthus. 115. Schwenkfeldia.

Trib. VII. Opercularieae.

116. Opercularia. 117. Cryptospermum.

Ordo XCVIII. Valerianeae.

1. Valeriana. 2. Centranthus. 3. Patrinia.
4. Fedia. 5. Valerianella.

Ordo XCIX. Dipsaceae (Aggregatae).

1. Morina. 2. Dipsacus. 3. Succisa.
4. Scabiosa. 5. Asterocephalus. 6. Pterocephalus.
7. Knautia.

Ordo C. Calycereae.

1. Calycera. 2. Boopis. 3. Acicarpha.

Ordo CI. Compositae.

Trib. I. Cichoraceae.

1. Geropogon. 2. Tragopogon. 3. Urospermum.
4. Troximon. 5. Rothia. 6. Arnopogon.
7. Scorzonera. 8. Podospermum. 9. Picridium.
10. Sonchus. 11. Lactuca. 12. Chondrilla.
13. Prenanthes. 14. Rodigia. 15. Leontodon.
16. Apargia. 17. Thrincia. 18. Picris.
19. Hieracium. 20. Hapalostephium. 21. Lagoseris.
22. Borkhausia. 23. Crepis. 24. Myoseris.
25. Helminthia. 26. Tolpis. 27. Andryala.
28. Krigia. 29. Hyoseris. 30. Hedypnois.
31. Arnoseris. 32. Seriola. 33. Robertia.
34. Hypochaeris. 35. Lapsana. 36. Zacyntha.
37. Rhagadiolus. 38. Soldevilla. 39. Koelpinia.
40. Catananche. 41. Cichoreum. 42. Scolymus.

Trib. II. Labiatiflorae.

43. Leria. 44. Proustia. 45. Onoseris.
46. Plazia. 47. Chaptalia. 48. Barnadesia.
49. Bacazia. 50. Mutisia. 51. Flotovia.
52. Dumerilia. 53. Jungia. 54. Nassauvia.
55. Microspermum. 56. Chuquiraga. 57. Triptilion.
58. Perdicium. 59. Ganphalea. 60. Cephalopappus.
61. Homaeanthus. 62. Trixis. 63. Chaetanthera.
64. Chabraea. ? Panargyrus Lag. ? Caloptilium Lag.

Trib. III. Carduáceae.

Divisio I. Carduaceae verae.

65. Arctium. 66. Gochnatia. 67. Heterocoma.
68. Serratula. 69. Haynea. 70. Saussurea.
71. Carduus. 72. Onopyxos. 73. Cirsium.
74. Erythrolaena. 75. Acilepis. 76. Onopordum.
77. Phyllocephalum. 78. Cyanthillium. 79. Berardia.
80. Cynara. 81. Cestrinus. 82. Carlina.
83. Stobaea. 84. Carthamus. 85. Heracantha.
86. Onobroma. 87. Silybum. 88. Carduncellus.
89. Carlowitzia. 90. Dasyphyllum. 91. Atractylis.
92. Acarna. 93. Syncarpha. 94. Stokesia.
95. Stachelina. 96. Pteronia. 97. Podosperma.
98. Zoegea. 99. Leuzea. 100. Joannea.
101. Galactitis. 102. Crupina. 103. Centaurea.
104. Rhaponticum. 105. Crocodilium. 106. Calcitrapa.
107. Seridia. 108. Cardopatum.

Divisio II. Echinopsideae.

109. Rolandra. 110. Spiracantha. 111. Trichospira.
112. Echinops. 113. Gundelia. 114. Corymbium.
115. Sphaeranthus. 116. Angianthus. 117. Brotera.
118. Oedera. 119. Elephantopus. 120. Stoebe.
121. Caesulia. 122. Tetranthus. 123. Tetraotis.
124. Lagascea. 125. Panphalea. 126. Shawia.
127. Voigtia. 128. Odontoloma. 129. Dialesta.
130. Delilia. 131. Brunonia. 132. Ogiera.

Divisio III. Vernoniaceae.

133. Ampherephis. 134. Ascaricida. 135. Vernonia.
136. Liatris. 137. Brachylaena. 138. Baccharis.
139. Conyza. 140. Carpesium. 141. Inula.
142. Ixodia. 143. Humea. 144. Cassinia.
145. Seris. 146. Ozothamnus. 147. Ammobium.
148. Antennaria. 149. Leontopodium. 150. Gnaphalium.
151. Gyneteria. 152. Metalasia. 153. Spiralepis.
154. Astelma. 155. Helichrysum. 156. Leucostemma.
157. Phoenacoma. 158. Aphelexis. 159. Xeranthemum.
160. Filago. 161. Mieropus. 162. Cotula.
163. Anacyclus. 164. Erigeron. 165. Jasonia.
166. Calotis. 167. Aster. 168. Asteromoea.
169. Rhynchospermum. 170. Callistema. 171. Solidago.
172. Diplostephium. 173. Euthamia. 174. Chrysocoma.
175. Boltonia. 176. Amellus. 177. Sideranthus.
178. Starkea. 179. Andromachia. 180. Grindelia.
181. Podolepis. 182. Gerberia. 183. Tragoceras.
184. Arnica. 185. Bellidiastrum. 186. Doronicum.
187. Apatanthus. 188. Balbisia. 189. Bellis.
190. Lancisia. 191. Bellium. 192. Psiadia.
193. Gymnolobia.

Trib. IV. Eupatorieae.

194. Kuhnia. 195. Eupatorium. 196. Albertinia.
197. Mikania. 198. Stevia. 199. Palafoxia.
200. Agerotum. 201. Coelestina. 202. Alomia.
203. Piqueria. 204. Selloa. 205. Leyssera.
206. Rhanterium.

Trib. V. Jacobeae.

207. Kleinia. 208. Cacalia. 209. Culcitium.
210. Tussilago. 211. Senecio. 212. Werneria.
213. Munnozia. 214. Cineraria. 215. Hoppea.
216. Agathaea. 217. Kaulfussia. 218. Senecillis.
219. Tagetes. 220. Bahia. 221. Achyropappus.
222. Boebera. 223. Othonna.

Trib. VI. Heliantheae.

224. Hymenopappus. 225. Schkuhria. 226. Pectis.
227. Heterospermum. 228. Melananthera. 229. Marschallia.
230. Thymophylla. 231. Platypteris. 232. Spilanthes.
233. Acmella. 234. Lavenia. 235. Salmea.
236. Petrobium. 237. Calea. 238. Hopkirkia.
239. Caleacte. 240. Isocarpha. 241. Neurolaena.
242. Madia. 243. Tetragonotheca. 244. Ximenesia.
245. Helenium. 246. Actinea. 247. Zinnia.
248. Rosenia. 249. Relhania. 250. Jaegeria.
251. Phaëtusia. 252. Athrixia. 253. Longchampia.
254. Güntheria. 255. Sanvitalia. 256. Tridax.
257. Columellia. 258. Eclipta. 259. Galophthalmum.
260. Chrysanthellum. 261. Siegesbeckia. 262. Verbesina.
263. Euxenia. 264. Chthonia. 265. Synedrella.
266. Encelia. 267. Galinsogea. 268. Ferdinanda.
269. Ptilostephium. 270. Zaluzania. 271. Pascalia.
272. Heliopsis. 273. Diomedea. 274. Buphthalmum.
275. Telekia. 276. Wedelia. 277. Feaea.
278. Leontophthalmum. 279. Gymnoloma. 280. Actinomeris.
281. Helianthus. 282. Leptopoda. 283. Balduina.
284. Viguiera. 285. Galardia. 286. Rudbeckia.
287. Cosmea. 288. Dahlia. 289. Coreopsis.
290. Calliopsis. 291. Bidens. 292. Osmites.
293. Sclerocarpus. 294. Pallasia. 295. Georgia.
296. Eriocoma. 297. Cullumia. 298. Ursinia.
299. Berckheya. 300. Didelta. 301. Gorteria.
302. Gazania. 303. Cryptostemma. 304. Arctotheca.
305. Sphenogyne. 306. Tithonia. 307. Arctotis.
308. Calendula. 309. Espeletia. 310. Baillieria.
311. Polymnia. 312. Collaea. 313. Melampodium.
314. Millera. 315. Unxia. 316. Flaveria.
317. Gymnostyles. 318. Lapeyrusia. 319. Baltimora.
320. Eriocephalus. 321. Chrysogonum. 322. Guardiola.
323. Silphium. 324. Osteospermum.

Trib. VII. Ambrosiaceae.

325. Parthenium. 326. Iva. 327. Ambrosia.
328. Xanthium. 329. Nephelium. 330. Franseria.

Trib. VIII. Anthemideae.

331. Cephalophora. 332. Ethulia. 333. Sparganophorus.
334. Tarchonanthus. 335. Lasiospermum. 336. Otanthus.
337. Podanthus. 338. Calydermos. 339. Santolina.
340. Athanasia. 341. Styloncerus. 342. Balsamita.
343. Pentzia. 344. Tanacetum. 345. Artemisia.
346. Absinthium. 347. Hippia. 348. Soliva.
349. Lidbeckia. 350. Mnesitheon. 351. Cenia.
352. Grangea. 353. Anthemis. 354. Meyera.
355. Cladanthus. 356. Matricaria. 357. Achillea.
358. Chrysanthemum. 359. Centrospermum. 360. Cacosmia.
361. Pyrethrum.

Ordo CII. Campanulaceae.

1. Campanula. 2. Adenophora. 3. Wahlenbergia.
4. Prismatocarpus. 5. Floerkea. 6. Canarina.
7. Michauxia. 8. Lichtfootia. 9. Roëlla.
10. Phyteuma. 11. Trachelium. 12. Jasione.

Ordo CIII. Lobeliaceae.

1. Lobelia. 2. Lasipoma. 3. Lechenaultia.
4. Monopsis. 5. Isotoma. 6. Cyphia.

Ordo CIV. Stylideae.

1. Stylidium. 2. Forstera.

Ordo CV. Goodenovieae.

1. Goodenia. 2. Scaevola. 3. Dampiera.
4. Diaspasis. 5. Brunonia. 6. Selliera.
7. Velleia.

Ordo CVI. Gesnerieae.

1. Columnea. 2. Bessleria. 3. Achimenes.
4. Gesneria. 5. Gloxinia. 6. Eriphia.
7. Sinningia. 8. Parianana. 9. Orobanchia.
10. Parentucellia. 11. Anthocercis.

Ordo CVII. Vaccinieae.

1. Vaccinium. 2. Oxycoccos. 3. Baeobotrys.
4. Empetrum.

Ordo CVIII. Ericeae.

Trib. I. Ericeae verae.

1. Erica. 2. Salaxis. 3. Menziesia.
4. Blaeria. 5. Sympieza. 6. Calluna.
7. Andromeda. 8. Diplycosia. 9. Gaultheria.
10. Blandfordia. 11. Argophyllum. 12. Lyonia.
13. Mylocaryum. 14. Arbutus. 15. Arctostaphyllos.
16. Cryptandra. 17. Diapensia. 18. Pyxidanthera.
19. Galax. 20. Clethra. 21. Cliftonia.
22. Cyrilla. 23. Brossaea. 24. Pyrola.
25. Chimaphila. 26. Encyanthes. 27. Ceratostema.
28. Thibaudia. 29. Gaylussacia.

Trib. II. Monotropeae.

30. Hypopitys. 31. Monotropa. 32. Pterospora.

Trib. III. Rhodoraceae.

33. Kalmia. 34. Azalea. 35. Epigaea.
36. Rhodora. 37. Rhododendron. 38. Vireya.
39. Loiseleuria. 40. Ammyrsine. 41. Ledum.
42. Leiophyllum. 43. Befaria. 44. Hymenanthes.
45. Itea. 46. Elliotia. 47. Lepuropetalum.
48. Prosthesia.

Subclassis III. Corolliflorae.

Ordo CIX. Myrsineae.

1. Maesa. 2. Ardisia. 3. Embelia.
4. Myrsine. 5. Jacquinia. 6. Bladhia.
7. Prinos. 8. Aegiceras.

Ordo CX. Sapoteae.

1. Inocarpus. 2. Sideroxylon. 3. Bumelia.
4. Sersalisia. 5. Argania. 6. Achras.
7. Ehrenbergia. 8. Lucuma. 9. Mimusops.
10. Imbricaria. 11. Chrysophyllum. 12. Nycterisition.
13. Bassia. 14. Hornschuchia.

Ordo CXI. Epacrideae.

Trib. I. Epacrideae verae.

1. Dracophyllum. 2. Richea. 3. Cystanthe.
4. Sprengelia. 5. Ponceletia. 6. Andersonia.
7. Cosmelia. 8. Prionotes. 9. Lysinema.
10. Epacris.

Trib. II. Stypheliеae.

11. Oligarrhena. 12. Needhamia. 13. Pentachondra.
14. Decaspora. 15. Trochocarpa. 16. Acrotriche.
17. Monotoca. 18. Leucopogon. 19. Lissanthe.
20. Cyathodes. 21. Melichrus. 22. Stenanthera.
23. Astroloma. 24. Styphelia.

Ordo CXII. Escallonieae.

1. Escallonia.

Ordo CXIII. Symplocineae.

1. Symplocos.

Ordo CXIV. Styracineae.

1. Styrax. 2. Cyrta. 3. Halesia.
4. Humirium.

Ordo CXV. Ebenaceae.

1. Maba. 2. Cargillia. 3. Diospyros.
4. Embryopteris. 5. Royena. 6. Diclidanthera.

Ordo CXVI. Oleineae.

1. Olea. 2. Pachyderma. 3. Phyliraea.
4. Ornus. 5. Fraxinus. 6. Chionanthus.
7. Linociera. 8. Fontanesia. 9. Notelaea.
10. Ligustrum. 11. Syringa. 12. Mogorium.
13. Myxopyrum.

Ordo CXVII. Jasmineae.

1. Jasminum. 2. Nyctanthes. 3. Bolivaria.

Ordo CXVIII. Strychneae.

1. Strychnos. 2. Ignatia. 3. Theophrasta.
4. Fagraea. 5. Picrophloeus. 6. Cyrtophyllum.

Ordo CXIX. Apocineae.

1. Alyxia. 2. Rauwolfia. 3. Anabata.
4. Ophioxylum. 5. Hancornia. 6. Carissa.
7. Arduina. 8. Gelsemium. 9. Vallesia.
10. Maripa. 11. Eurycibe. 12. Dicaryum.
13. Cerbera. 14. Ochrosia. 15. Dissolena.
16. Allamanda. 17. Aspidosperma. 18. Vinca.
19. Wrichtia. 20. Hasseltia. 21. Strophantus.
22. Balfouria. 23. Nerium. 24. Orchipeda.
25. Tabernaemontana. 26. Kopsia. 27. Cameraria.

3. Amsonia.
29. Plumeria.
30. Prestonia.
1. Alstonia.
32. Thenardia.
33. Echites.
4. Beaumontia.
35. Haemadictyon.
36. Isonema.
7. Wallaris.
38. Helygia.
39. Ichnocarpus.
0. Holarrhena.
41. Parsonsia.
42. Willuchbeia.
3. Chilocarpus.
44. Lyonsia.
45. Coprosma.
6. Melodinus.
47. Apocynum.
48. Cryptolepis.
9. Geniostoma.

Ordo CXX. Asclepiadeae.

1. Periploca.
2. Phyllanthera.
3. Leposma.
4. Hemidesmus.
5. Cryptostegia.
6. Gymnanthera.
7. Secamone.
8. Duvalia.
9. Pectinaria.
10. Orbea.
11. Stapelia.
12. Tridentea.
13. Tromotriche.
14. Podanthes.
15. Obesia.
16. Gonostemma.
17. Caruncularia.
18. Piaranthus.
19. Heurnia.
20. Brachystelma.
21. Caralluma.
22. Hoya.
23. Leptadenia.
24. Tylophora.
25. Ceropegia.
26. Pergularia.
27. Leptostema.
28. Dischidia.
29. Conchophyllum.
30. Marsdenia.
31. Gymnema.
32. Sarcolobus.
33. Gonolobus.
34. Matelea.
35. Asclepias.
36. Acerates.
37. Anantherix.
38. Stylandra.
39. Gomphocarpus.
40. Enslenia.
41. Oxystelma.
42. Xysmalobium.
43. Calotropis.
44. Oxypetalum.
45. Podostigma.
46. Lachnostoma.
47. Macroscepis.
48. Kanahia.
49. Physianthus.
50. Holostemma.
51. Diplolepis.
52. Cynanchum.
53. Ditassa.
54. Daemia.
55. Schubertia.
56. Sarcostema.
57. Philibertia.
58. Eustegia.
59. Metaplexis.
60. Microloma.
61. Arauja.
62. Astephanus.
63. Metastelma.

Ordo CXXI. Gentianeae.

1. Exacum.
2. Schuebleria.
3. Orthostemon.
4. Mitrasacme.
5. Sebaea.
6. Cutubea.
7. Pladera.
8. Houstonia.
9. Andrewsia.
10. Irlbachia.
11. Schultesia.
12. Calopisma.

13. Helia. 14. Lisianthus. 15. Logania.
16. Spigelia. 17. Disandra. 18. Chlora.
19. Gumillea. 20. Xanthosia. 21. Rochefortia.
22. Vohiria. 23. Frasera. 24. Tachia.
25. Prepusa. 26. Swertia. 27. Chironia.
28. Hippion. 29. Cicendia. 30. Erythraea.
31. Sabbatia. 32. Lita. 33. Enicostema.
34. Tripterospermum. 35. Gentiana. 36. Menyanthes.
37. Villarsia.

Ordo CXXII. Bignoniaceae.

Trib. I. Bignoniaceae verae.

1. Bignonia. 2. Fridericia. 3. Millingtonia.
4. Calosanthes. 5. Trommsdorffia. 6. Trichosporum.
7. Lysionotus. 8. Agalmyla. 9. Tecoma.
10. Zeyhera. 11. Chilopsis. 12. Catalpa.
13. Amphilophium. 14. Eccremocarpus. 15. Fieldia.
16. Spathodea. 17. Salpiglossis. 18. Icaranda.
19. Incarvillea.

Trib. II. Cobaeaceae.

20. Cobaea.

Trib. III. Cyrtandreae.

21. Cyrtandra. 22. Whitia. 23. Kuhlia.
24. Rhynchotechum. 25. Centronia. 26. Didymocarpus.
27. Loxonia.

Trib. IV. Pedalineae.

28. Pedalium.

Ordo CXXIII. Sesameae.

1. Tourrettia. 2. Martynia. 3. Craniolaria.
4. Sesamum.

Ordo CXXIV. Polemoniaceae.

1. Polemonium. 2. Phlox. 3. Cantua.
4. Gilia. 5. Hoitzia. 6. Caldasia.
7. Loeselia.

Ordo CXXV. Hydroleaceae.

1. Hydrolea. 2. Wigandia. 3. Reichelia.
4. Nama.

Ordo CXXVI. Convolvulaceae.

1. Retzia. 2. Humbertia. 3. Concolvulus.
4. Calystegia. 5. Ipomoea. 6. Lepistemon.
7. Brewia. 8. Bonamia. 9. Murucua.
10. Fabiana. 11. Navarretia. 12. Macrostemma.
13. Argyreia. 14. Dinetus. 15. Polymeria.
16. Porana. 17. Evolvulus. 18. Reinwardtia.
19. Cressa. 20. Falkia. 21. Dichondra.
22. Cuscuta. 23. Cortesia. 24. Menaïs.
25. Cervia.

Ordo CXXVII. Borragineae.

1. Tiaridium. 2. Coldenia. 3. Lithospermum.
4. Rochelia. 5. Batschia. 6. Pulmonaria.
7. Purshia. 8. Moltkia. 9. Onosmodium.
10. Onosma. 11. Symphytum. 12. Cerinthe.
13. Echium. 14. Echiochilon. 15. Nonea.
16. Lycopsis. 17. Colsmannia. 18. Craniospermum.
19. Dioclea. 20. Asperugo. 21. Anchusa.
22. Stomatechium. 23. Myosotis. 24. Exarrhena.
25. Echinospermum. 26. Omphalodes. 27. Rindera.
28. Mattia. 29. Cynoglossum. 30. Trichodesma.
31. Borrago. 32. Tournefortia. 33. Messerschmidia.
34. Beurreria. 35. Ehretia. 36. Cordia.
37. Patagonula.

Ordo CXXVIII. Heliotropiaceae.

1. Heliotropium. 2. Preslaea.

Ordo CXXIX. Hydrophylleae.

1. Hydrophyllum. 2. Phacelia. 3. Nemophila.
4. Ellisia.

Ordo CXXX. Solanaceae.

Trib. I. Pericarpium capsulare.

1. Celsia. 2. Verbascum. 3. Ramondia.
4. Nierembergia. 5. Hyoscyamus. 6. Scopolia.
7. Nicotiana. 8. Petunia. 9. Lehmannia.
10. Datura. 11. Brugmansia. 12. Vestia.
13. Lamarckia.

Trib. II. Pericarpium baccatum.

14. Anisodus. 15. Nectouxia. 16. Whitleya.
17. Atropa. 18. Saracha. 19. Mandragora.
20. Nolana. 21. Triguera. 22. Nicandra.
23. Physalis. 24. Ulloa. 25. Capsicum.
26. Lycopersicum. 27. Solanum. 28. Nycterium.
29. Witheringia. 30. Cestrum. 31. Dartus.
32. Lycium. 33. Solandra.

Genera Solanaceis affinia.

34. Tanaecium. 35. Brunfelsia. 36. Crescentia.
37. Cotylanthera.

Ordo CXXXI. Serophularineae.

Trib. I.

1. Buddlea. 2. Scoparia. 3. Capraria.
4. Leucophyllum. 5. Teedia. 6. Halleria.
7. Stemodia. 8. Russelia. 9. Achimenes.
10. Treviranía. 11. Columnea. 12. Maurandia.

13. Dodartia. 14. Cymbaria. 15. Nemesia.
16. Anarrhinam. 17. Antirrhinum. 18. Linaria.
19. Scrophularia. 20. Digitalis. 21. Chelone.
22. Tittmannia. 23. Hornemannia. 24. Herpestes.
25. Limnophylla. 26. Uvedalia. 27. Morgania.
28. Mazus. 29. Torenia. 30. Lindernia.
31. Mimulus. 32. Browallia. 33. Angelonia.
34. Alonsoa. 35. Diascia. 36. Vandellia.
37. Disandra. 38. Limosella. 39. Sibthorpia.
40. Erinus. 41. Manulea. 42. Buchnera.
43. Euphrasia. 44. Bartsia. 45. Euchroma.
46. Castilleya. 47. Rhinanthus. 48. Melampyrum.
49. Pedicularis. 50. Gerardia. 51. Schwalbea.
52. Escobedia. 53. Seymeria.

Trib. II. Personatae.

54. Calceolaria. 55. Schizanthus. 56. Schwenkia.
57. Henkelia. 58. Sanchezia. 59. Bonnaya.
60. Nelsonia. 61. Microcarpaea. 62. Peplidium.
63. Gratiola. 64. Wulfenia. 65. Baea.
66. Paederota. 67. Leptandra. 68. Veronica.
69. Diplophyllum. 70. Hemimeris. 71. Xuaresia.

Ordo CXXXII. Labiatae.

Trib. I. Salvieae.

1. Lycopus. 2. Amethystea. 3. Hoslundia.
4. Cunila. 5. Hedeoma. 6. Ziziphora.
7. Monarda. 8. Rosmarinus. 9. Salvia.
10. Collinsonia.

Trib. II. Melisseae.

11. Lumnitzera. 12. Ocymum. 13. Mesona.
14. Plectranthus. 15. Prunella. 16. Melissa.
17. Horminum. 18. Dracocephalum. 19. Prasium.
20. Phryma. 21. Cleonia. 22. Trichostemma.
23. Thymus. 24. Gardoquia. 25. Calamintha.
26. Acynos. 27. Thymbra. 28. Lepechinia.
29. Stenarrhena. 30. Clynopodium. 31. Melittis.

32. Scutellaria. 33. Chilodia. 34. Prostanthera.
35. Cryphia. 36. Perilomia. 37. Hemiandra.
38. Synandra.

Trib. III. Nepeteae.

39. Ajuga. 40. Anisomeles. 41. Craniotome.
42. Teucrium. 43. Westringia. 44. Microcorys.
45. Hemigenia. 46. Colebrockia. 47. Leucosceptrum.
48. Lavandula. 49. Sideritis. 50. Phytoxys.
51. Origanum. 52. Pycnanthemum. 53. Isanthus.
54. Satureja. 55. Bistropogon. 56. Pogostemon.
57. Hyssopus. 58. Elsholtzia. 59. Pycnostachys.
60. Perilla. 61. Mentha. 62. Dysophylla.
63. Galeobdolon. 64. Galeopsis. 65. Lamium.
66. Glechoma. 67. Nepeta. 68. Hyptis.
69. Stachys. 70. Zietenia. 71. Leonurus.
72. Ballota. 73. Betonica. 74. Marrubium.
75. Phlomis. 76. Leucas. 77. Leonotis.
78. Moluccella. 79. Rizoa. 80. Colguhounia.
81. Selago. 82. Achyrospermum.

Ordo CXXXIII. Verbenaceae.

1. Verbena. 2. Aeolanthus. 3. Lippia.
4. Priva. 5. Hebenstreitia. 6. Casselia.
7. Tamonea. 8. Stachytarpheta. 9. Zapania.
10. Aloysia. 11. Congea. 12. Streptium.
13. Holmskioldia. 14. Premna. 15. Cloanthes.
16. Vitex. 17. Clerodendron. 18. Wallrothia.
19. Pyrostoma. 20. Volkameria. 21. Wallenia.
22. Aegiphila. 23. Callicarpa. 24. Geunsia.
25. Tectona. 26. Petraea. 27. Asaphes.
28. Hosta (Jacq.) 29. Lantana. 30. Spielmannia.
31. Citharexylon. 32. Duranta. 33. Amasonia.
34. Cornetia. 35. Gmelina. 36. Weigelia.

Ordo CXXXIV. Myoporineae.

1. Mendozia. 2. Myoporum. 3. Pholidia.
4. Stenochilus. 5. Bontia. 6. Eremophila.
7. Avicennia.

Ordo CXXXV. Acanthaceae.

1. Acanthus. 2. Blepharis. 3. Thunbergia.
4. Barleria. 5. Hygrophila. 6. Ruellia.
7. Asystasia. 8. Nomaphila. 9. Blechum.
10. Strobilanthes. 11. Aphelandra. 12. Harrachia.
13. Aetheilema. 14. Crossandra. 15. Phaylopsis.
16. Laydagathis. 17. Adenosma. 18. Elytraria.
19. Justicia. 20. Dicliptera. 21. Hypoestes.
22. Eranthemum.

Ordo CXXXVI. Orobancheae.

1. Lathraea. 2. Orobanche. 3. Phelipaea.
4. Hyobanche. 5. Epiphegus. 6. Alectra.
7. Aeginetia.

Ordo CXXXVII. Lentibulariae.

1. Pinquicula. 2. Utricularia.

Ordo CXXXVIII. Primulaceae.

1. Cyclamen. 2. Dodecatheon. 3. Soldanella.
4. Cortusa. 5. Primula. 6. Androsace.
7. Aretia. 8. Glaux. 9. Campylanthus.
10. Trientalis. 11. Coris. 12. Hottonia.
13. Lysimachia. 14. Epithema. 15. Lubinia.
16. Asterolinon. 17. Anagallis. 18. Centunculus.
19. Samolus. 20. Doraena. 21. Euparea.
22. Micranthemum. 23. Striga.

Ordo CXXXIX. Globularieae.

1. Globularia.

Subclassis IV. Monochlamydeae.

Ordo CXL. Plumbagineae.

1. Statice. 2. Armeria. 3. Taxanthema.
4. Plumbago. 5. Vogelia. 6. Thela.

Ordo CXLI. Plantagineae.

1. Plantago. 2. Litorella.

Ordo CXLII. Nyctagineae.

1. Oxybaphus. 2. Mirabilis. 3. Abronia.
4. Allionia. 5. Boerhavia. 6. Pisonia.
7. Epilithes. 8. Boldoa. 9. Astranthus.
10. Axia. 11. Reichenbachia. 12. Buginvillea.
13. Calpidia.

Ordo CXLIII. Amarantaceae.

1. Digera. 2. Deeringia. 3. Chamissoa.
4. Amaranthus. 5. Aërva. 6. Berzelia.
7. Celosia. 8. Cladostachys. 9. Lesdibudesia.
10. Oplotheca. 11. Gomphrena. 12. Hebanthe.
13. Philoxerus. 14. Rosea. 15. Iresine.
16. Trommsdorffia. 17. Serturnera. 18. Pfaffia.
19. Mogiphanes. 20. Brandesia. 21. Bucholzia.
22. Alternanthera. 23. Trichinium. 24. Psilotrichum.
25. Ptilotus. 26. Nyssanthes. 27. Achyranthes.
28. Desmochaeta. 29. Pupalia. 30. Tryphera.

Ordo CXLIV. Chenopodieae.

1. Phytolacca.	2. Rivina.	3. Microtea.
4. Petiveria.	5. Gisekia.	6. Basella.
7. Anredera.	8. Hablizia.	9. Anabasis.
10. Cornulaca.	11. Tragonum.	12. Polychroa.
13. Caroxylon.	14. Kochia.	15. Chenolea.
16. Chenopodium.	17. Enchylaena.	18. Atriplex.
19. Rhagodia.	20. Beta.	21. Spinacia.
22. Acnida.	23. Bosea.	24. Dysphania.
25. Corispermum.	26. Ceratocarpus.	27. Mniarum.
28. Blitum.	29. Salicornia.	30. Polycnemum.
31. Threlkeldia.	32. Camphorosma.	33. Galinia.
34. Axyris.	35. Diotis.	36. Thelygonum.
37. Pollichia.	38. Scleranthus.	39. Bertolonia.

Ordo CXLV. Begoniaceae.

1. Begonia.

Ordo CXLVI. Polygoneae.

1. Coccoloba.	2. Brünnichia.	3. Polygonum.
4. Tragopyrum.	5. Pedicillia.	6. Atraphaxis.
7. Oxyria.	8. Rumex.	9. Emex.
10. Podopterus.	11. Triplaris.	12. Rheum.
13. Erigonum.	14. Calligonum.	15. Koenigia.
16. Pallasia.		

Ordo CXLVII. Laurineae.

1. Laurus.	2. Persea.	3. Cinnamomum.
4. Cryptocarya.	5. Litsaea.	6. Ocotea.
7. Tetranthera.	8. Cassyta.	9. Agathophyllum.
10. Galvezia.	11. Endriandra.	12. Ajovea.

Ordo CXLVIII. Myristiceae.

1. Myristica.	2. Hernandia.	3. Didymomeles.

Ordo CXLIX. Proteaceae.

1. Aulax.
2. Leucadendron.
3. Petrophila.
4. Isopogon.
5. Protea.
6. Leucospermum.
7. Mimetes.
8. Serruria.
9. Nivenia.
10. Sorocephalus.
11. Spatalla.
12. Adenanthos.
13. Guevina.
14. Conospermum.
15. Cenarrhenes.
16. Agastachys.
17. Symphionema.
18. Franklandia.
19. Bellendena.
20. Simsia.
21. Persoonia.
22. Brabejum.
23. Synaphea.
24. Anadenia.
25. Grevillea.
26. Hakea.
27. Lambertia.
28. Helittophyllum.
29. Xylomelum.
30. Orites.
31. Roupala.
32. Knightia.
33. Embothrium.
34. Oreocallis.
35. Telopea.
36. Lomatia.
37. Stenocarpus.
38. Botryceras.
39. Banksia.
40. Dryandra.
41. Phyla.

Ordo CL. Thymelaceae.

1. Dirca.
2. Lagetta.
3. Daphne.
4. Gnidia.
5. Lachnaea.
6. Passerina.
7. Grubbia.
8. Stellera.
9. Dais.
10. Eriosolena.
11. Struthiola.
12. Drapetes.
13. Pimelea.
14. Trophis.
15. Cervantesia.
16. Conocarpus.
17. Myoschilos.

Ordo CLI. Santalaceae.

Trib. I. Osyrideae.

1. Osyris.
2. Exocarpus.

Trib. II.

3. Santalum.
4. Fusanus.
5. Leptomeria.
6. Choretrum.
7. Cevallia.
8. Thesium.
9. Comandra.
10. Hamiltonia.
11. Nyssa.
12. Platea.
13. Quinchamala.
14. Stemonurus.

Ordo CLII. Elaeagneae.

1. Hippophaë. 2. Shepherdia. 3. Elaeagnus.
4. Gyrocarpus. 5. Octarillum.

Ordo CLIII. Aristolochieae (Asarinae).

1. Aristolochia. 2. Asarum. 3. Bragantia.

Ordo CLIV. Euphorbiaceae.

Trib. I. Buxeae.

1. Drypetes. 2. Thecacoris. 3. Pachysandra.
4. Buxus. 5. Segurigena. 6. Savia.
7. Amonoa. 8. Richeria. 9. Flüggea.

Trib. II. Phyllantheae.

10. Epistylium. 11. Pierardia. 12. Adenocrepis.
13. Actephila. 14. Leiocarpus. 15. Sceposma.
16. Gynoon. 17. Glochidion. 18. Glochidionopis.
19. Anisonema. 20. Leptonema. 21. Cicca.
22. Emblica. 23. Melanthera. 24. Kirganelia.
25. Phyllanthus. 26. Xylophylla. 27. Menarda.
28. Micranthea. 29. Agyneia. 30. Sauropus.
31. Andrachne. 32. Cluytia. 33. Briedelia.
34. Cyclostemon.

Trib. III. Crotoneae.

35. Argythamnia. 36. Trichostemon. 37. Ryparosa.
38. Ditaxis. 39. Crozophora. 40. Croton.
41. Baliospermum. 42. Erythrocarpus. 43. Crotonopsis.
44. Adelia. 45. Adriana. 46. Spathiostemon.
47. Acidoton. 48. Rottlera. 49. Cheilosa.
50. Adisca. 51. Codiaeum. 52. Gelonium.
53. Hisingera. 54. Mozinna. 55. Ampera.
56. Ricinocarpus. 57. Ricinus. 58. Janipha.
59. Jatropha. 60. Elaeococca. 61. Ostodes.
62. Aleurites. 63. Anda. 64. Siphonia.

65. Mabea. 66. Hyaenanche. 67. Elateriospermum.
68. Garcia.

Trib. IV. Acalypheae.

69. Alchornea. 70. Cleidion. 71. Conceveibum.
72. Claoxylon. 73. Erithrochilus. 74. Macaranga.
75. Mappa. 76. Pachystemon. 77. Caturus.
78. Acalypha. 79. Mercurialis. 80. Anabaena.
81. Pluckenetia. 82. Cnesmosa. 83. Tragia.
84. Cnemidostachys M.

Trib. V. Hippomaneae.

85. Microstachys. 86. Sapium. 87. Stilingia.
88. Triadica. 89. Omalanthus. 90. Hippomane.
91. Hura. 92. Sebastiania. 93. Excoecaria.
94. Commia. 95. Styloceras. 96. Maprounea.
97. Omphalea.

Trib. VI. Euphorbieae.

98. Dalechampia. 99. Anthostema. 100. Euphorbia.
101. Pedilanthus.

Genera Euphorbiacea minus cognita.

102. Margaritaria. 103. Suregada. 104. Hexadica.
105. Homonoia. 106. Cladodes. 107. Echinus.
108. Colliguaya. 109. Lascadium. 110. Synzyganthera.

Ordo CLV. Antidesmeae.

1. Antidesma. 2. Stilago.

Ordo CLVI. Urticeae.

1. Ficus. 2. Brongniartia. 3. Artocarpus.
4. Gynocephalum. 5. Conocephalus. 6. Maclura.
7. Broussonetia. 8. Morus. 9. Epicarpurus.
10. Trophis. 11. Antiaris. 12. Boehmeria.
13. Procris. 14. Urtica. 15. Forskohlea.
16. Parietaria. 17. Pilea. 18. Cannabis.
19. Humulus. 20. Monimia. 21. Theligonum.

22. Gnetum. 23. Cecropia. 24. Olmedia.
25. Gunera. 26. Aporosa. 27. Sciaphila.
28. Dorstenia. 29. Mertensia. 30. Celtis.
31. Planera. 32. Ulmus. 33. Brosimum.

Genera Urticeis affinia:

34. Mithridatea. 35. Atherosperma. 36. Peumus.
37. Citrosma. 38. Hedycarya.

Ordo CLVII. Pistiaceae Ag. (Cytineae Rich.).

1. Pistia. 2. Nepenthes. 3. Cytinus.

Ordo CLVIII. Balanophoreae Rich.

1. Helosis. 2. Langsdorfia. 3. Balanophora.
4. Cynomorium. 5. Sarcophyte. 6. Aphyteja?

Ordo CLIX. Lacistemeae.

1. Lacistema.

Ordo CLX. Piperaceae.

1. Saururus. 2. Piper. 3. Peperomia.

Ordo CLXI. Amentaceae.

Trib. I. Saliceae.

1. Salyx. 2. Populus.

Trib. II. Betulinae.

3. Alnus. 4. Carya. 5. Betula.
6. Carpinus. 7. Ostrya. 8. Corylus.

Trib. III. Cupuliferae.

9. Quercus. 10. Fagus. 11. Castanea.
12. Lithocarpus. 13. Salisburia.

Trib. IV. Plataneae.

14. Platanus. 15. Hedyosma. 16. Liquidamba.
17. Engelhardia.

Trib. V. Myriceae.

18. Comptonia. 19. Myrica. 20. Casuarina.

Genera Amentaceis addenda.

21. Morella. 22. Nageia. 23. Clarisia.

Ordo CLXII. Hamamelideae.

1. Hamamelis. 2. Dicoryphe. 3. Dahlia.
4. Fothergilla.

Ordo CLXIII. Coniferae.

Trib. I. Taxineae.

1. Ephedra. 2. Batis. 3. Taxus.
4. Podocarpus. 5. Thalamia. 6. Schubertia.

Trib. II. Cupressinae.

7. Juniperus. 8. Thuja. 9. Cupressus.
10. Taxodium. 11. Dacrydium.

Trib. III. Abietineae.

12. Dammara. 13. Araucaria. 14. Belis.
15. Colymbea. 16. Altingia. 17. Pinus.
18. Agathis.

Classis II. Endogenae seu Monocotyledoneae.

Subclassis V. Phanerogamae.

Ordo CLXIV. Cycadeae.

1. Zamia. 2. Cycas.

Ordo CLXV. Podostemeae Rich.

1. Podostemon. 2. Lacis. 3. Mniopis.
4. Dicraeia?

Ordo CLXVI. Hydrocharideae.

1. Vallisneria. 2. Hydrocharis. 3. Damasonium.
4. Stratiotes. 5. Nectris.

Ordo CLXVII. Alismaceae.

1. Sagittaria. 2. Actinocarpus. 3. Alisma.
4. Hydrogeton.

Ordo CLXVIII. Butomeae.

1. Butomus. 2. Limnocharis. 3. Brasenia.

Ordo CLXIX. Juncagineae.

1. Scheuchzeria. 2. Triglochin. 3. Lilaea.

Ordo CLXX. Orchideae.

1. Orchis. 2. Peristylus. 3. Mecosa.
4. Gymnadenia. 5. Aceras. 6. Herminium.
7. Nigritella. 8. Habenaria. 9. Platanthera.
10. Himantoglossum. 11. Bartholina. 12. Bonatea.
13. Glossaspis. 14. Paragnathis. 15. Serapias.
16. Ophrys. 17. Chamorchis. 18. Satyrium.
19. Calcearia. 20. Epipogium. 21. Gastrodia.
22. Epiphanes. 23. Pterygodium. 24. Disa.
25. Dipera. 26. Disperis. 27. Corycium.
28. Cranichis. 29. Zosterostylis. 30. Chlorosa.
31. Altensteinia. 32. Glossula. 33. Goodyera.
34. Pelexia. 35. Adenostylis. 36. Neottia.
37. Erythrodes. 38. Spiranthes. 39. Calochilus.

40. Etaeria. 41. Ponthieva. 42. Stenorrhynchos.
43. Prasophyllum. 44. Genoplesium. 45. Cryptostyles.
46. Orthoceras. 47. Diuris. 48. Thelemitra.
49. Epiblema. 50. Listera. 51. Anecochylus.
52. Epipactis. 53. Cheirostylis. 54. Cephalanthera.
55. Pogonia. 56. Microtis. 57. Acianthus.
58. Cyrtostylis. 59. Chiloglottis. 60. Prescotia.
61. Liparis. 62. Eriochilus. 63. Eucosia.
64. Cordyla. 65. Caladenia. 66. Lyperanthus.
67. Glossodia. 68. Pterostylis. 69. Corysanthes.
70. Caleya. 71. Calopogon. 72. Amblyglottis.
73. Limodorum. 74. Agrostophyllum. 75. Galera.
76. Arethusa. 77. Limatodis. 78. Bletia.
79. Arundina. 80. Spathaglottis. 81. Thelasis.
82. Nephelophyllum. 83. Glomera. 84. Ceratochilus.
85. Omoea. 86. Microsaccus. 87. Geodorum.
88. Calypso. 89. Collabium. 90. Taeniophyllum.
91. Malaxis. 92. Crepidium. 93. Epicranthes.
94. Osyricera. 95. Cochlia. 96. Callostylis.
97. Cistella. 98. Microstylis. 99. Corallorrhiza.
100. Tipularia. 101. Stelis. 102. Rodriguezia.
103. Gomezia. 104. Notylia. 105. Cirrhaea.
106. Acanthoglossum. 107. Adenoncos. 108. Chelonanthera.
109. Cymbidium. 110. Grammatophyllum. 111. Anisopetalum.
112. Brassia. 113. Masdevallia. 114. Cyrtochilus.
115. Anguloa. 116. Catasetum. 117. Cyrtopodium.
118. Lissochilus. 119. Oncidium. 120. Diglyphosa.
121. Dendrochilum. 122. Plocoglottis. 123. Odontoglossum.
124. Macradenia. 125. Aeonia. 126. Coelogyne.
127. Megaclinium. 128. Trizeuxis. 129. Bulbophyllum.
130. Pleurothallis. 131. Tachyphyllum. 132. Trichoceras.
133. Chrysoglossum. 134. Ornithocephalus. 135. Octomeria.
136. Appendicula. 137. Cryptoglottis. 138. Podochilus.
139. Platysma. 140. Apista. 141. Crinonia.
142. Tribrachia. 143. Gongora. 144. Dypodium.
145. Trichoglottis. 146. Cybelion. 147. Camaridium.
148. Eria. 149. Xylobium. 150. Lepanthes.
151. Maxillaria. 152. Sarcochilus. 153. Dendrobium.
154. Pedilonum. 155. Onychium. 156. Desmotricum.

157. Grastidium. 158. Aporum. 159. Macrostomium.
160. Gastroglottis. 161. Ornithidium. 162. Acriopsis.
163. Isochilus. 164. Empusa. 165. Dienia.
166. Polystachia. 167. Brassavolea. 168. Dentrolirium.
169. Mycaranthes. 170. Trichotosia. 171. Ceratium.
172. Broughtonia. 173. Cattleya. 174. Epidendrum.
175. Phalaenopsis. 176. Ceratostylis. 177. Sarcostoma.
178. Acanthophippium. 179. Tainia. 180. Cryptarrhena.
181. Thelypogon. 182. Stenoglossum. 183. Eulophia.
184. Restrepia. 185. Calanthe. 186. Angraecum.
187. Inopsis. 188. Aëranthus. 189. Aërobium.
190. Cryptopus. 191. Cleistoma. 192. Aërides.
193. Schenorchis. 194. Arachnis. 195. Echioglossum.
196. Pachystoma. 197. Pholidota. 198. Saccolobium.
199. Rhynchostylis. 200. Dendrocolla. 201. Vanda.
202. Colax. 203. Philocnema. 204. Pleione.
205. Sarcanthus. 206. Trichorrhiza. 207. Ephippium.
208. Diphyes. 209. Vanilla. 210. Cyrtosia.
211. Epistephium. 212. Cypripedium. 213. Apostasia.
214. Dryopeia. 215. Fernandesia. 216. Sobralia.
217. Bipinnula.

Ordo CLXXI. Scitamineae (Drimyrhizeae).

1. Globba. 2. Mantisia. 3. Curcuma.
4. Kämpferia. 5. Roscaea. 6. Zingiber.
7. Amomum. 8. Cenolophon. 9. Costus.
10. Hellenia. 11. Alpinia. 12. Gethyra.
13. Elettaria. 14. Domacodes. 15. Diracodes.
16. Hedychium.

Ordo CLXXII. Cannae.

1. Canna. 2. Maranta. 3. Thalia.
4. Calathea. 5. Myrosma. 6. Phrynium.

Ordo CLXXIII. Musaceae.

1. Musa. 2. Urania. 3. Strelitzia.
4. Heliconia.

Ordo CLXXIV. Irideae.

1. Iris. 2. Moraea. 3. Marica.
4. Cypella. 5. Vieusseuxia. 6. Homeria.
7. Pardanthus. 8. Bobartia. 9. Sisyrinchium.
10. Renealmia. 11. Patersonia. 12. Diplarrhena.
13. Libertia. 14. Witsenia. 15. Aristea.
16. Ovieda. 17. Ferraria. 18. Tigridia.
19. Galaxia. 20. Anomatheca. 21. Babinia.
22. Antholyza. 23. Anisanthus. 24. Watsonia.
25. Gladiolus. 26. Sphaerospora. 27. Synnotia.
28. Sparaxis. 29. Tritonia. 30. Ixia.
31. Diasia. 32. Melasphaerula. 33. Hesperantha.
34. Geisorrhiza. 35. Trichonema. 36. Crocus.

Ordo CLXXV. Haemodoraceae.

1. Wachendorfia. 2. Hagenbachia. 3. Johnsonia.
4. Xiphidium. 5. Haemodorum. 6. Dilatris.
7. Lachnanthes. 8. Gyrotheca. 9. Lophiola.
10. Phlebocarya. 11. Lanaria. 12. Vellosia.
13. Barbacenia. 14. Conostylis. 15. Schwaegerichenia.

Ordo CLXXVI. Hypoxideae.

1. Hypoxis. 2. Curculigo.

Ordo CLXXVII. Amaryllideae.

1. Sternbergia. 2. Zephyranthes. 3. Habranthus.
4. Amaryllis. 5. Phycella. 6. Nerine.
7. Strumaria. 8. Brunsvigia. 9. Griffenia.
10. Haemanthus. 11. Crinum. 12. Vallota.
13. Gastronema. 14. Cyrthanthus. 15. Eustephia.

16. Stenomesson. 17. Clidanthus. 18. Eucrosia. 19. Calostemma. 20. Eurycles. 21. Pancratium. 22. Ismene. 23. Narcissus. 24. Galanthus. 25. Leucoium. 26. Gethyllis. 27. Alstroemeria. 28. Doryanthes.

Ordo CLXXVIII. Hemerocallideae.

1. Hemerocallis. 2. Funkia. 3. Agapanthus. 4. Polyanthes. 5. Blandfordia. 6. Veltheimia. 7. Aletris. 8. Sanseviera. 9. Tulbaghia. 10. Brodiaea. 11. Pachydendron. 12. Aloe. 13. Rhipidodendron. 14. Gasteria. 15. Bowiea. 16. Haworthia. 17. Apicra.

Ordo CLXXIX. Dioscoreae.

1. Rajania. 2. Dioscorea. 3. Testudinaria.

Ordo CLXXX. Tameae.

1. Tamus.

Ordo CLXXXI. Smilaceae (Sarmentaceae).

1. Smilax. 2. Ripogonum. 3. Ruscus. 4. Polygonatum. 5. Smilacina. 6. Ophiopogon. 7. Convallaria. 8. Streptopus. 9. Medeola. 10. Trillium. 11. Paris.

Ordo CLXXXII. Liliaceae.

1. Yucca. 2. Tulipa. 3. Fritillaria. 4. Imperialis. 5. Lilium. 6. Gloriosa. 7. Erythronium. 8. Adamsia.

Ordo CLXXXIII. Asphodeleae.

1. Asphodelus. 2. Eremurus. 3. Czackia.
4. Phalangium. 5. Anthericum. 6. Bulbine.
7. Arthropodium. 8. Stypandra. 9. Caesia.
10. Tricoryne. 11. Chlorophytum. 12. Puschkinia.
13. Albuca. 14. Ornithogalum. 15. Gagea.
16. Scilla. 17. Hyacinthus. 18. Uropetalon.
19. Bellevalia. 20. Muscari. 21. Lachenalia.
22. Drimia. 23. Eriospermum. 24. Massonia.
25. Eucomis. 26. Allium. 27. Sowerbaea.
28. Laxmannia. 29. Baumgartenia. 30. Thysanotus.
31. Cyanella. 32. Conanthera. 33. Dianella.
34. Luzuriaga. 35. Eustrephus. 36. Myrsiphyllum.
37. Asparagus. 38. Phylloma. 39. Dracaena.
40. Cordyline. 41. Phormium. 42. Xanthorrhoea.
43. Herreria.

Ordo CLXXXIV. Colchicaceae.

1. Bubbocodium. 2. Colchicum. 3. Uvularia.
4. Disporum. 5. Schelhammera. 6. Burchardia.
7. Anguillaria. 8. Ornithoglossum. 9. Androcymbium.
10. Melanthium. 11. Wurmbea. 12. Tofieldia.
13. Xerophyllum. 14. Astelia. 15. Helonias.
16. Zigadenus. 17. Nolina. 18. Leimanthium.
19. Veratrum. 20. Chamaelirium.

Ordo CLXXXV. Pontedereae.

1. Pontederia. 2. Heteranthera. 3. Leptanthus.

Ordo CLXXXVI. Bromeliaceae.

1. Agave. 2. Fourcroya. 3. Littaea.
4. Bromelia. 5. Achmea. 6. Guzmannia.
7. Pitcairnia. 8. Pourretia. 9. Xerophyta.
10. Tillandsia. 11. Bonapartea.

Ordo CLXXXVII. Junceae.

1. Xerotes. 2. Phleea. 3. Arthecium.
4. Luzula. 5. Juncus. 6. Dasypogon.
7. Calactesia. 8. Flagellaria. 9. Philydrum.
10. Burmannia. 11. Gilliesia. 12. Tetroncium.

Ordo CLXXXVIII. Commelineae.

1. Dichorisandra. 2. Campelia. 3. Tradescantia.
4. Cyanotis. 5. Cartonema. 6. Callisia.
7. Syena. 8. Aneilema. 9. Commelina.

Ordo CLXXXIX. Palmae.

1. Chamaedorea. 2. Sabal. 3. Morenia.
4. Rhapis. 5. Chamaerops. 6. Livistona.
7. Latania. 8. Corypha. 9. Taliera.
10. Phoenix. 11. Lepidocaryon. 12. Metroxylon.
13. Sagus. 14. Hyphaene. 15. Leopoldinia.
16. Hyospathe. 17. Areca. 18. Oenocarpus.
19. Euterpe. 20. Wallichia. 21. Guilelma.
22. Elais. 23. Syagrus. 24. Elate.
25. Acrocomia. 26. Cocos. 27. Maximiliana.
28. Martinezia. 29. Thrinax. 30. Astrocaryum.
31. Geonoma. 32. Kunthia. 33. Mauritia.
34. Licuala. 35. Calamus. 36. Seaforthia.
37. Caryota. 38. Diplothemium. 39. Attalea.
40. Gomutus. 41. Manicaria. 42. Borassus.
43. Nipa. 44. Desmoncus. 45. Bactris.

Ordo CXC. Pandaneae.

1. Pandanus. 2. Phytelephas.

Ordo CXCI. Typhineae.

1. Typha. 2. Sparganium.

Ordo CXCII. Aroideae.

Trib. I. Orontiaceae.

1. Pothos. 2. Arisarum. 3. Symplocarpus.
4. Dracontium. 5. Gymnostachys. 6. Houttuynia.
7. Carludovica. 8. Salmia. 9. Cyclanthus.
10. Acorus. 11. Orontium. 12. Rohdea.
13. Tupistra. 14. Aspidastra.

Trib. II. Aroideae verae.

15. Calla. 16. Zantedeschia. 17. Richardia.
18. Arum. 19. Caladium. 20. Ambrosinia.

Trib. III. Taccaceae.

21. Tacca.

Ordo CXCIII. Restiaceae.

1. Xyris. 2. Abolboda. 3. Eriocaulon.
4. Hypolaena. 5. Lepthocarpus. 6. Lyginia.
7. Elegia. 8. Lepyrodia. 9. Anarthria.
10. Wildenowia. 11. Tamnochortus. 12. Restio.
13. Aphelia. 14. Centrolepis. 15. Alepyrum.

Ordo CXCIV. Cyperaceae.

1. Carex. 2. Uncinia. 3. Kobresia.
4. Scleria. 5. Schoenus. 6. Chaetospora.
7. Lepidosperma. 8. Diplacrum. 9. Dulichium.
10. Rhynchospora. 11. Caustis. 12. Arthrostylis.
13. Cladium. 14. Fimbristylis. 15. Dichromena.
16. Abildgaardia. 17. Eleocharis. 18. Isolepis.
19. Scirpus. 20. Cyperus. 21. Papyrus.
22. Machernia. 23. Hypolytrum. 24. Mariscus.
25. Melaenacranis. 26. Kyllingia. 27. Oreobolus.
28. Mapania. 29. Remirea. 30. Fuirena.
31. Elyna. 32. Trichophorum. 33. Eriophorum.
34. Chondrachne. 35. Chorizandra.

Ordo CXCV. Hippurideae.

1. Hippuris.

Ordo CXCVI. Naiadeae (Inundatae L.).

1. Potamogeton. 2. Ruppia. 3. Aponogeton.
4. Ceratophyllum. 5. Naias. 6. Zanichellia.
7. Callitriche. 8. Zostera. 9. Caulinia.
10. Lemna. 11. Podostemon. 12. Posidonia.
13. Cymodorea.

Ordo CXCVII. Gramineae.

Trib. I. Paniceae.

1. Milium. 2. Piptatherum. 3. Urachne.
4. Helopus. 5. Leptocoryphium. 6. Paspalus.
7. Reimaria. 8. Eriochloa. 9. Thrasya.
10. Microchloa. 11. Panicum. 12. Otachyrium.
13. Ichnanthus. 14. Trichachne. 15. Anthenantia.
16. Isachne. 17. Hymenachne. 18. Echinochloa.
19. Oplismenus. 20. Chaetium. 21. Urochloa.
22. Cenchrus. 23. Penicillaria. 24. Pennisetum.
25. Gymnothrix. 26. Tragus. 27. Antephora.
28. Hilaria. 29. Trachys. 30. Tripsacum.
31. Manisuris. 32. Thuarea. 33. Stenotaphrum.
34. Neurachne. 35. Pariana.

Trib. II. Olyreae.

36. Zizania. 37. Strephium. 38. Arozia.
39. Luziola. 40. Hydrochloa. 41. Pharus.
42. Leptaspis. 43. Helleria. 44. Olyra.
45. Zea. 46. Coix.

Trib. III. Sacchorineae.

47. Eriochrysis. 48. Erianthus. 49. Arthropogon.
50. Imperata. 51. Ripidium. 52. Tricholaena.
53. Saccharum. 54. Chrysopogon. 55. Microlaena.

56. Anatherum. 57. Andropogon. 58. Diectomis.
59. Cymbopogon. 60. Trachypogon. 61. Sorghum.
62. Lycurus. 63. Pleuroplitis. 64. Elionurus.
65. Spodiopogon. 66. Hypogynium. 67. Pottinia.
68. Schizachyrium. 69. Ectrosia. 70. Heteropogon.
71. Lepeocercis. 72. Ischaemum. 73. Homoplitis.
74. Dimeria. 75. Arthraxon. 76. Calamina.
77. Anthesteria. 78. Apluda. 79. Centroporum.

Trib. IV. Stipaceae.

80. Aristida. 81. Chaetaria. 82. Streptachne.
83. Stipa. 84. Curtopogon.

Trib. V. Agrostideae.

85. Schmidtia. 86. Clomena. 87. Chaeturus.
88. Colobachne. 89. Lagurus. 90. Perotis.
91. Polypogon. 92. Gastridium. 93. Limnas.
94. Trichodium. 95. Mühlenbergia. 96. Agrostis.
97. Anemagrostis. 98. Echinopogon. 99. Lachnagrostis.
100. Melinis. 101. Calamagrostis. 102. Pentapogon.
103. Agraulus. 104. Vilfa. 105. Phippsia.
106. Lygeum. 107. Spartina. 108. Crypsis.
109. Knappia. 110. Nardus. 111. Cornucopiae.
112. Zoysia. 113. Alopecurus. 114. Phleum.
115. Achnodonton. 116. Digraphis. 117. Phalaris.
118. Chilochloa.

Trib. VI. Chlorideae.

119. Microchloa. 120. Eleusine. 121. Dactyloctenium
122. Leptochloa. 123. Gymnopogon. 124. Cynodon.
125. Chloris. 126. Eustachys. 127. Atheropogon.
128. Eutriana. 129. Campulosus. 130. Wangenheimia.
131. Pappophorum. 132. Triraphis. 133. Diplopogon.
134. Tetrapogon. 135. Aegopogon. 136. Amphipogon.

Dubiae sedis.

137. Eriachne.

Trib. VII. Triticeae.

138. Aegylops. 139. Triticum. 140. Monerma.
141. Agropyrum. 142. Lolium. 143. Elymus.
144. Asprella. 145. Secale. 146. Hordeum.
147. Epiphystis. 148. Rottboella. 149. Lepturus.
150. Pholiurus. 151. Hemarthria. 152. Cymbachne.
153. Ophiurus. 154. Psilurus. 155. Oropetium.
156. Chamaeraphis.

Trib. VIII. Oryzeae.

157. Erharta. 158. Leersia. 159. Oryza.
160. Potamophila. 161. Zeugites. 162. Tetrarrhena.

Trib. IX. Festucaceae.

Subtrib. I. Avenaceae.

163. Deyeuxia. 164. Corynephorus. 165. Dechampsia.
166. Dupontia. 167. Holcus. 168. Hierochloa.
169. Anthoxanthum. 170. Periballia. 171. Aira.
172. Airopsis. 173. Uralepsis. 174. Catabrosia.
175. Avena. 176. Koeleria. 177. Arrhenatherum
178. Gaudinia. 179. Tristachya. 180. Pentameris.
181. Pommereulla. 182. Danthonia. 183. Anisopogon.

Subtrib. II. Arundinaceae.

184. Donax. 185. Psamma. 186. Phragmites.
187. Gynerium. 188. Trichoon. 189. Arundinella.

Subtrib. III. Festucaceae verae.

190. Chrysurus. 191. Sessleria. 192. Aeluropus.
193. Cynosurus. 194. Echinalysium. 195. Dactylis.
196. Electra. 197. Glyzeria. 198. Pleuropogon.
199. Centotheca. 200. Festuca. 201. Schedonorus.
202. Sphenopus. 203. Bromus. 204. Brachypodium.
205. Libertia. 206. Triplasis. 207. Trichaeta.
208. Streptogyne. 209. Rostraria. 210. Uniola.
211. Ceratochloa. 212. Schismus. 213. Triodia.
214. Coelachne. 215. Beckmannia. 216. Enodia.

217. Melica. 218. Calotheca. 219. Briza.
220. Tridens. 221. Poa. 222. Eragrostis.
223. Sclerochloa.

Trib. X. Bambuseae.

Subtrib. I. Triglosseae.

224. Orthoclada. 225. Diarrhena. 226. Arundinaria.
227. Merostachys. 228. Streptochaeta.

Subtrib. II. Bambuseae verae.

229. Bambusa. 230. Nastus. 231. Chusquea.
232. Guadua. 233. Beesha.

Sedis dubiae.

234. Spinifex.

Subclassis VI. Cryptogamae.

Ordo CXCVIII. Rhizantheae.

1. Rafflesia. 2. Brugmansia Bl. 3. Apodanthes.
4. Aphyteja.

Ordo CXCIX. Equisetaceae.

1. Equisetum.

Ordo CC. Rhizospermeae (Marsileaceae R. Br.).

1. Pilutaria. 2. Isoëtes. 3. Azolla.
4. Salvinia. 5. Marsilea.

Ordo CCI. Lycopodiaceae.

1. Lycopodium. 2. Psilotum Sw.

Ordo CCII. Filices.

Trib. I. Ophioglosseae.

1. Ophioglossum. 2. Helminthostachys. 3. Botrychium.

Trib. II. Marattiaceae.

4. Marattia. 5. Danaea. 6. Angiopteris.

Trib. III. Gleichenieae.

7. Gleichenia. 8. Mertensia. 9. Platyzoma.

Trib. IV. Osmundaceae.

10. Todea. 11. Osmunda. 12. Mohria.
13. Lygodium. 14. Schizaea. 15. Aneimia.

Trib. V. Polypodiaceae.

16. Polypotria. 17. Acrostichum. 18. Hemionitis.
19. Gymnogramma. 20. Meniscium. 21. Grammitis.
22. Notochlaena. 23. Xiphopteris. 24. Ceterach.
25. Cochlidium. 26. Polypodium. 27. Niphobolus.
28. Taenitis. 29. Onoclea. 30. Struthiopteris.
31. Allosorus. 32. Onychium. 33. Hymenolepis.
34. Leptochilus. 35. Ellobocarpus. 36. Lomaria.
37. Blechnum. 38. Sadleria. 39. Woodwardia.
40. Doodia. 41. Asplenium. 42. Allantodia.
43. Darea. 44. Scolopendrium. 45. Diplacium.
46. Didymochlaena. 47. Pteris. 48. Lonchitis.
49. Vittaria. 50. Monogramma. 51. Antrophylum.
52. Adiantum. 53. Cheilanthes. 54. Cassebaeria.
55. Lindsaya. 56. Davallia. 57. Saccoloma.
58. Dicksonia. 59. Balantium. 60. Cibotium.
61. Peranema. 62. Aspidium. 63. Pleopeltis.
64. Alsophila. 65. Cnoophora. 66. Trichopteris.
67. Woodsia. 68. Hemitelia. 69. Cyathea.
70. Trichomanes. 71. Hymenophyllum.

Classis III. Acotyledoneae.

Subclassis VII. Foliaceae.

Ordo CCIII. Hepaticae.

Trib. I. Hepaticae lichenoideae.

1. Ricciella. 2. Riccia. 3. Blandovia.
4. Spaerocarpus. 5. Corsinia. 6. Carpoli.
7. Grimaldia. 8. Targionia.

Trib. II. Hepaticae muscosae.

9. Anthoceros. 10. Monoclea. 11. Marchantia.
12. Dumortiera. 13. Fimbraria. 14. Lunularia.
15. Lejeunia. 16. Jungermannia.

Ordo CCIV. Musci.

Subordo I. Cladocarpi.

1. Sphagnum.

Subordo II. Acrocarpi.

Trib. I. Astomi.

2. Phascum. 3. Physedium. 4. Bruchia.
5. Voitia.

Trib. II. Gymnostomi.

6. Oedipodium. 7. Gymnostomum. 8. Rottleria.
9. Glyphocarpa. 10. Pyramidium. 11. Schistostega.
12. Schistidium.

Trib. III. Peristomi.

13. Leptostomum. 14. Tetraphis. 15. Tetrodontium.
16. Octoblepharum. 17. Encalypta. 18. Brachypodium.
19. Conostomum. 20. Cleitostoma. 21. Trachymitrium.
22. Grimmia. 23. Dryptodon. 24. Racomitrium.
25. Olomitrium. 26. Thysanomitrium 27. Cinclidotus.

28. Orthodon. 29. Eremodon. 30. Splachnum.
31. Systylium. 32. Tayloria. 33. Glyphomitrium.
34. Orthrotrichum. 35. Ulota. 36. Leiothera.
37. Macromitrion. 38. Schlotheimia. 39. Diphyscium.
40. Buxbaumia. 41. Weissia. 42. Discelium.
43. Catoscopium. 44. Coscinodon. 45. Enthostodon.
46. Oreas. 47. Trematodon. 48. Oncophorus.
49. Dicranum. 50. Campylopus. 51. Ceratodon.
52. Trichostomum. 53. Cynodon. 54. Didymodon.
55. Pilopogon. 56. Zygotrichia. 57. Plaubelia.
58. Desmatodon. 59. Barbula. 60. Syntrichia.
61. Zygodon. 62. Codonoblepharon. 63. Plagiopus.
64. Ptychostomum. 65. Brachymenium. 66. Leptotheca.
67. Hemisynapsium. 68. Pohlia. 69. Cladodium.
70. Bryum. 71. Paludella. 72. Barthramia.
73. Arrhenopterum. 74. Mnium. 75. Timmia.
76. Diplocomium. 77. Meesia. 78. Cinclidium.
79. Funaria.

Subordo III. Pleurocarpi.

80. Fabronia. 81. Pterogonium. 82. Lasia.
83. Leucodon. 84. Astrodontium. 85. Antitrichia.
86. Anacamptodon. 87. Sclerodontium. 88. Neckera.
89. Cryphaea. 90. Pilotrichum. 91. Climacium.
92. Spiridens. 93. Leskea. 94. Trachypus.
95. Chaetephora. 96. Hookeria. 97. Racopilum.
98. Hypnum. 99. Fontinalis.

Subordo IV. Endophyllocarpi.

100. Drepanophyllum. 101. Octocideras. 102. Fissidens.

Subordo V. Epistomi.

Trib. I. Gymnostomi.

103. Calymperes.

Trib. II. Peristomi.

104. Polytrichum. 105. Catharinaea.

Subordo VI. Hypostomi.

106. Lyellia. 107. Dawsonia.

Dubiae sedis.

108. Andreaea.

Subclassis VIII. Aphyllae.

Ordo CCV. Lichenes.

Trib. I. Graphideae.

1. Diorygma. 2. Leiorreuma. 3. Graphis.
4. Opegrapha. 5. Allographa. 6. Oxystoma.
7. Scaphis. 8. Lecanactis. 9. Sclerophyton.
10. Pyrochroa.

Trib. II. Verrucarieae.

11. Variolaria. 12. Porina. 13. Telotrema.
14. Verrucaria. 15. Pyrenula. 16. Pyrenastrum.
17. Limboria. 18. Urceolaria. 19. Lecidea.
20. Biatora.

Trib. III. Trypetheliaceae.

21. Arthonia. 22. Porothelium. 23. Medusula.
24. Ophthalmidium. 25. Trypethelium. 26. Astrothelium.
27. Glyphis. 28. Chiodecton. 29. Conioloma.

Trib. IV. Parmeliaceae.

30. Lecanora. 31. Collema. 32. Cornicularia.
33. Parmelia. 34. Sticta. 35. Hagenia.

Trib. V. Dermatocarpeae.

36. Solorina. 37. Dermatocarpon. 38. Gyrophora.
39. Endocarpon. 40. Capitularia. 41. Peltidea.

Trib. VI. Plocarieae.

42. Isidium. 43. Plocaria. 44. Sphaerophoron.
45. Roccella Ach. 46. Stereocaulon. 47. Dufourea.

Trib. VII. Usneaceae.

48. Evernia. 49. Cetraria. 50. Usnea.

Ordo CCVI. Hypoxyleae (Pyrenomycetes).

Trib. I. Sphaeriaceae.

1. Hypocrea. 2. Hypoxylon. 3. Valsa.
4. Sphaeria. 5. Dichaena. 6. Hypospila.
7. Ostropa. 8. Gibbera. 9. Corinella.
10. Strigula. 11. Meliola. 12. Vermicularia.
13. Dothidea. 14. Ascospora.

Trib. II. Phacidiaceae.

15. Stegia. 16. Patellaria. 17. Tympanis.
18. Dermea. 19. Cenangium. 20. Heterosphaeria.
21. Glonium. 22. Lophium. 23. Actidium.
24. Cliostomum. 25. Rhytisma. 26. Phacidium.
27. Histerium. 28. Excipula.

Trib. III. Citisporeae.

29. Zythia. 30. Sphaeronema. 31. Citispora.
32. Hercospora. 33. Septoria. 34. Ceutospora.
35. Phoma.

Trib. IV. Xylomaceae.

36. Sphinctrina. 37. Schizoxylon. 38. Prosthemium.
39. Pilidium. 40. Actinothyrium. 41. Sacidium.
42. Xyloma. 43. Ectostroma. 44. Asteroma.
45. Depazea.

Ordo CCVII. Fungi.

Subordo I. Uredineae.

Trib. I. Uredineae verae.

1. Uredo. 2. Aecidium. 3. Puccinia.
4. Phragmidium. 5. Dicaeoma. 6. Podisoma.
7. Gymnosporangium. 8. Spilocaea. 9. Naevia.

Trib. II. Fusidieae.

10. Melanconium. 11. Cryptosporium. 12. Nemaspora.
13. Placuntium. 14. Schizoderma. 15. Achitonium.
16. Fusarium. 17. Fusidium. 18. Cylindrosporium.
19. Aegerita. 20. Epicoccum. 21. Dermosporium.
22. Illosporium.

Trib. III. Bactridieae.

23. Conisporium. 24. Bactridium. 25. Apiosporium.
26. Sclerococcum.

Trib. IV. Stilbosporeae.

27. Didymosporium. 28. Papularia. 29. Phylloedium.
30. Stilbospora. 31. Asterosporium. 32. Prosthemium.
33. Coryneum. 34. Exosporium. 35. Sporidesmium.
36. Seiridium. 37. Antennaria. 38. Phragmatrichum.

Subordo II. Mucedineae.

Trib. I. Phyllerieae.

39. Taphria. 40. Erineum. 41. Lanosa.
42. Hypha. 43. Rubigo. 44. Plegmatium.
45. Phyllerium. 46. Cronartium.

Trib. II. Mucoreae.

47. Pilobolus. 48. Hormiscium. 49. Diamphora.
50. Didymocrater. 51. Mucor. 52. Ascophora.
53. Thelactis. 54. Thamnidium. 55. Aspergillus.
56. Dimera. 57. Syzygites. 58. Eurotium.

Trib. III. Mucedineae propriae.

59. Aërophyton. 60. Dactylium. 61. Botrytis.
62. Clatobotryum. 63. Stachylidium. 64. Verticillium.
65. Virgaria. 66. Haplaria. 67. Acladium.
68. Polythrincium. 69. Acrosporium. 70. Oidium.
71. Geotrichum. 72. Sporotrichum. 73. Byssocladium.
74. Fucisporium. 75. Dendrina. 76. Arthrinium.

77. Scolicotrichum. 78. Trichothecium. 79. Sepedonium.
80. Mycogone. 81. Epochnium. 82. Acremonium.

Trib. IV. Byssaceae.

83. Actinocladium. 84. Psilonia. 85. Conoplea.
86. Chloridium. 87. Campsotrichum. 88. Oncidium.
89. Macrosporium. 90. Circinotrichum. 91. Helicosporium.
92. Helmisporium. 93. Spondilocladium. 94. Clisosporium?
95. Cladosporium. 96. Torula. 97. Monilia.
98. Alternaria. 99. Helicomyces? 100. Mycinema.
101. Lepraria. 102. Tophora. 103. Herpotrichum.
104. Byssus. 105. Himantia. 106. Dematium.
107. Racodium. 108. Amphitrichum. 109. Gliotrichum?
110. Haplotrichum? 111. Ozonium. 112. Acrotamnium.
113. Sarcopodium.

Trib. V. Isarieae.

114. Athelia. 115. Epichysium. 116. Dacrina.
117. Dacryomyces. 118. Scorias. 119. Ceratium.
120. Isaria. 121. Anthina. 122. Coremium.
123. Periconium. 124. Cephalotrichum. 125. Amphicorda.
126. Sporocybe. 127. Stilbum? 128. Chordostylum.
129. Tubercularia? 130. Atractium. 131. Calicium.

Subordo III. Lycoperdaceae.

Trib. I. Fuligineae.

132. Trichoderma. 133. Hyphelia. 134. Myrothecium.
135. Dichosporium. 136. Amphisporium. 137. Ostracoderma.
138. Institale. 139. Strongylium. 140. Dermodium.
141. Diphterium. 142. Spumaria. 143. Fuligo.
144. Enteridium. 145. Pittocarpium. 146. Aethalium.
147. Reticularia. 148. Lachnobolus. 149. Lycogala.
150. Lygnidium. 151. Perichaena. 152. Licea.

Trib. II. Lycoperdaceae verae.

153. Onygena. 154. Physarum. 155. Cionium.
156. Diderma. 157. Didymium. 158. Trichia.
159. Leocarpus. 160. Leangium. 161. Craterium.

162. Cribraria. 163. Dictydium. 164. Arcyria.
165. Dichaena. 166. Stemonitis. 167. Cirrholus.
168. Asterophora. 169. Hypochena. 170. Tulostoma.
171. Rimella. 172. Lycoperdon. 173. Podaxis.
174. Bovista. 175. Actigea. 176. Geastrum.
177. Myriostoma. 178. Sterrebeckia. 179. Piligena.
180. Mitremyces. 181. Plecostoma. 182. Calostoma.
183. Cauloglossum. 184. Diploderma. 185. Elaphomyces.
186. Uperhiza. 187. Pisocarpium.

Trib. III. Angiogastres.

188. Thelebolus. 189. Sphaerobolus. 190. Pilobolus.
191. Atractobolus. 192. Cyathus. 193. Nidularia.
194. Polyangium. 195. Myrioccum. 196. Arachnion.
197. Polygaster. 198. Endogone. 199. Rhizopogon.
200. Tuber. 201. Gemmularia.

Trib. IV. Sclerotieae.

202. Rhizoctonia. 203. Pachima. 204. Mylitta.
205. Anixia. 206. Sclerotium. 207. Chaetomium.
208. Spermoedia. 209. Periola. 210. Acinula.
211. Pyrenium. 212. Erysibe. 213. Podosphaeria.
214. Perisporium. 215. Lasiobotrys.

Subordo IV. Fungi.

Trib. I. Tremelleae.

216. Hymenella. 217. Agyrium. 218. Encephalium.
219. Acrosporium. 220. Tremella. 221. Exidia.

Trib. II. Fungi propric sic dicti.

222. Solenia. 223. Cyphella. 224. Ascobolus.
225. Stictis. 226. Schizoderma. 227. Cenangium.
228. Ditiola. 229. Bulgaria. 230. Peziza.
231. Helotium. 232. Rhizina. 233. Fibrissea.
234. Leotia. 235. Verpa. 236. Helvella.
237. Morchella. 238. Pistillaria. 239. Phacorrhiza.
240. Typhula. 241. Crinula. 242. Mitrula.
243. Spathularia. 244. Geoglossum. 245. Clavaria.

246. Sparassis. 247. Merisma. 248. Auricularia.
249. Porothelium. 250. Phyllacteria. 251. Telephora.
252. Coniophora. 253. Stereum. 254. Phlebia.
255. Systotrema. 256. Mesenterica. 257. Hydnum.
258. Boletus. 259. Polyporus. 260. Fistulina.
261. Daedalea. 262. Merulius. 263. Cantharellus.
264. Agaricus. 265. Amanita.

Trib. III. Clathraceae.

266. Hymenophallus. 267. Phallus. 268. Aseroe.
269. Lysurus. 270. Laternea. 271. Clathrus.
272. Battarea.

Ordo CCVIII. Algae.

Subordo I. Diatomeae.

1. Bacillaria. 2. Achnanthes. 3. Frustulia.
4. Meridium. 5. Diatoma. 6. Fragilaria.
7. Meloseira. 8. Desmidium. 9. Schizonema.
10. Gomphonema. 11. Zoocarpea.

Subordo II. Nostochineae.

12. Protococcus. 13. Palmella. 14. Echinella.
15. Gloionema. 16. Alcionidium. 17. Nostoc.
18. Hydrurus. 19. Corynephora. 20. Rivularia.
21. Chaetophora. 22. Scythymenia.

Subordo III. Confervoideae.

Trib. I. Funginae.

23. Byssocladium. 24. Syncollesia. 25. Mycinema.

Trib. II. Lichenoideae.

26. Chroolepus. 27. Trentepohlia. 28. Scytonema.
29. Stigonema.

Trib. III. Byssoideae.

30. Protonema.

Trib. IV. Leptomiteae.

31. Hygrocrocis. 32. Saprolegnia. 33. Achlya.
34. Pythium.

Trib. V. Batrachospermeae.

35. Mesogloia. 36. Batrachospermum. 37. Thorea.
38. Draparnaldia.

Trib. VI. Oscillatorieae.

39. Oscillatoria. 40. Calotherix. 41. Lyngbia.
42. Bangya. 43. Sphaeroplea.

Trib. VII. Conferveae genuinae.

44. Nodularia. 45. Zygnema. 46. Mougeotia.
47. Hydrodictyon. 48. Dictyonema. 49. Conferva.
50. Bulbochaete.

Trib. VIII. Characeae.

51. Nitella. 52. Chara.

Trib. IX. Ceramineae.

53. Ceramium. 54. Griffithia. 55. Champia.
56. Chaetospora. 57. Hutchinsia. 58. Rhytiphloea.

Trib. X. Ectocarpeae.

59. Ectocarpus. 60. Sphacelaria. 61. Cladostephus.

Subordo IV. Ulvaceae.

62. Ectosperma. 63. Waucheria. 64. Codium.
65. Bryopsis. 66. Alysium. 67. Valonia.
68. Caulerpa. 69. Solenia. 70. Tetraspora.
71. Ulva. 72. Porphyra. 73. Anadyomene.

Sedis dubiae.

74. Polyphysa. 75. Amphibolis.

Subordo V. Florideae.

76. Liagora? 77. Polyides. 78. Digenea.

79. Ptilota.	80. Thaumasia.	81. Rhodomela.
82. Chondria.	83. Dasia.	84. Sphaerococcus.
85. Thamnophora.	86. Grateloupia.	87. Halymenia.
88. Bonnemaisonia.	89. Amansia.	90. Delesseria.
91. Oneillia.		

Subordo VI. Fucoideae.

Trib. I. Chordarieae.

92. Lemanea.	93. Chordaria.	94. Scytosiphon.
95. Sporochnus.		

Trib. II. Laminarieae.

96. Encoelium.	97. Haliseris.	98. Zonaria.
99. Laminaria.		

Trib. III. Fucaceae.

100. Polyphacum.	101. Lichina.	102. Furcellaria.
103. Fucus.	104. Cystoseira.	105. Macrocystis.
106. Sargassum.		

§. 415.

Einer besonderen Beachtung würdig ist die neuerlichst von H. G. Lud. Reichenbach*) aufgestellte Uebersicht des Gewächsreiches. Der Verfasser theilt das ganze Pflanzenreich in 8 Classen ein, die wieder in Ordnungen, Formationen, Familien, in grössere und kleinere Gruppen zerfallen, wie folgendes Schema zeigt, das 122 Familien in sich fasst, mit den Pilzen beginnt und mit den Hesperideen schliesst.

*) Uebersicht des Gewächs-Reichs in seinen natürlichen Entwickelungsstufen. Leipzig 1828.

Classis I. Fungi (Pilze).

Ordo I. Gymnomycetes (Hüllenlose).

Formatio I. Blastomycetes (Keimpilze).

Fam. 1. Uredinei (Brandpilze).

A. Praeformativi.

B. Entophyti.

a. Hypodermii. b. Naemosporei.
c. Stilbosporei. d. Sporodesmii.
e. Ambigui.

Fam. 2. Tubercularini (Warzenpilze).

a. Tubercularii. b. Dermosporii. c. Scoriadei.
d. Cephalotrichii.

Form. II. Hyphomycetes (Fadenpilze).

Fam. 3. Byssacei (Faserpilze).

A. Spurii.

a. Meteorici. b. Germinatorii. c. Cellularii.
d. Destructorii.

B. Genuini.

a. Byssei. b. Racodiacei. c. Coenogenei.
d. Rhizomorphei.

Fam. 4. Mucedinei (Schimmelpilze).

A. Genuini.

a. Sporomyci. b. Trichomyci. c. Botrytidei.
d. Trichothecii.

B. Mucorini.

a. Hydronematei. b. Syzygitei. c. Acremonii. d. Mucorei. e. Stilbini.

Ordo II. Dermatomycetes (Hüllpilze).

Form. I. Gasteromycetes (Balgpilze).

Fam. 5. Sclerotiacei (Knorpelpilze).

a. Perisporii. b. Scleratii. c. Apiosporii. d. Rhizogonei.

Fam. 6. Lycoperdacei (Haarflechtpilze).

A. Trichophacelli.

AA. Trichodermacei.

a. Myrothecii. b. Pilacrini. c. Trichodermei. d. Aethalini.

BB. Trichospermi.

a. Trichiacei. b. Physarei. c. Lycoperdinei. d. Sclerodermei.

B. Angiogastres.

a. Carpopoli. b. Nidulariacei. c. Tuberacei. d. Phalloidei.

Fam. 7. Sphaeriacei (Schlauchpilze).

A. Citisporei.

a. Xylomacei. b. Phomacei.

B. Phacidiacei.

a. Phacidiei. b. Cliostomei. c. Dermei. d. Patellarii.

C. Sphaeriacei.

a. Dothidini. b. Strigulini. c. Dichaenei. d. Sphaerini.

Form. II. Hymenomycetes (Hautpilze).

Fam. 8. Tremellini (Gallertpilze).

a. Hydrotermellini. b. Hymenuli. c. Tremellei. d. Cupulares. e. Pileolares.

Fam. 9. Morchellini (Morchelpilze).

A. Clavarii.

a. Pistillarii. b. Clavulati. c. Mitrulati. d. Pileolati.

B. Helvellarii.

a. Stictei. b. Claviculati. c. Cupulati. d. Mitrati.

Fam. 10. Hymenini (Hutpilze).

A. Hydnei.

a. Auricularii. b. Radularii.

B. Polyporei.

C. Agaricini.

Fungorum genera: a. spuria. b. ulterius inquirenda.

Class. II. Lichenes v. Psorae (Flechten).

Ordo I. Gymnopsorae (Nacktkeim-Flechten).

Form. I. Blastopsorae (Keimflechten).

Fam. 11. Pulverariae (Staubflechten).

Fam. 12. Coniocarpicae (Staubfruchtflechten).

Form. II. Hyphopsorae (Fadenflechten).

Fam. 13. Crateroideae (Staubkelchflechten).

Fam. 14. Sphaerophoreae (Staubkugelflechten).

Ordo II. Ascopsorae (Schlauchkeim-Flechten).

Form. I. Gastropsorae (Kernflechten).

Fam. 15. Porineae (Warzenkernflechten).

Fam. 16. Trypethelliaceae (Balgkernflechten).
a. Limboninae. b. Verrucarinae. c. Tripethellinae.

Fam. 17. Endocarpicae (Lederkernflechten).

Form. II. Hymenopsorae (Hautflechten).

Fam. 18. Graphideae (Schriftflechten).
a. Genuinae. b. Glyphideae. c. Gyrophoreae.

Fam. 19. Parmeliaceae (Schüsselflechten).
a. Collemaceae. b. Parmeliaceae. c. Usneaceae.

Fam. 20. Cladoniaceae (Kopfflechten).
a. Lecideaceae. b. Capitulariaceae.

Class. III. Chlorophyta (Saugpflanzen).

Ordo I. Algae (Algen).

Form. I. Gongylophycae (Knospenalgen).

Fam. 21. Nostochinae (Gallertalgen).
a. Chaodinae. b. Unedineae,
c. Batrachospermeae.
α. Chordariaceae. β. Mesogloiariae.
γ. Thoreaceae. δ. Leptomiteae.

Fam. 22. Confervaceae (Fadenalgen).

a. Echinelleae. b. Fragilarinae.
c. Oscillatorinae. d. Ulvaceae.
α. Zygnemeae. β. Conferveae.
γ. Vaucherieae. δ. Ulveae.

Form. II. Ascophycae (Balgalgen).

Fam. 23. Florideae (Hautalgen).

a. Ceramiaceae. b. Sphaerococceae. c. Halymeniaceae.

Fam. 24. Fucoideae (Tangalgen).

a. Sporochneae. b. Dictyoteae. c. Laminariaceae.
d. Fuceae.

Ordo II. Musci (Moose).

Form. I. Gongylobrya (Knospenmoose).

Fam. 25. Ricciea (Riccieen).

Fam. 26. Salviniacea (Salviniaceen).

Form. II. Sporangiobrya (Kapselmoose).

Fam. 27. Jungermanniea (Lebermoose).

a. Hypophyllina. b. Epiphyllina. c. Endophyllina.
d. Eleutherophyllina.

Fam. 28. Bryoidea (Laubmoose).

a. Hypophyllocarpia (Jungermanniacea).
b. Endophyllocarpia (Filicoidea).
c. Maschalocarpia.
α. Fontinoloidea.
β. Hypnoidea. { *1. Pleuridia. 2. Climacioidea.* *3. Leucondontina.* *4. Neckeriacea.* *5. Leskeacea. 6. Hypnea.* }

d. Acrocarpia.

α. *Splachnoidea.*	1. *Phascea.* 2. *Gymnostomia* 3. *Grimmiacea.* 4. *Campylopodia.* 5. *Splachnea.*
β. *Dicranoidea.*	1. *Weissiacea.* 2. *Dicranea.* 3. *Orthotrichea.* 4. Trichostomea. 5. *Barbulacea.*
γ. *Bartramiacea.*	1. *Bryacea.* 2. *Mniaca.* 3. *Conostomea.* 4. *Funariacea.*

δ. *Polytrichoidea.*

Ordo III. Filices (Farren).

Form. I. Thryptopterides (Rissfarren).

Fam. 29. Marsiliaceae (Wurzelfarren).

Fam. 30. Polypodiaceae (Wedelfarren).

A. Indusiatae.

a. Hymenophylleae (Jungermanniaceae).
b. Cyatheaceae. c. Aspidiaceae. d. Davalliaceae.
e. Adiantheae. f. Pteroideae. g. Asplenioideae.
h. Blechnoideae. i. Onocleaceae. k. Woodsieae.

B. Nudae. (Gymnopterides.)

Form. II. Anoegopterides (Spaltfarren).

Fam. 31. Osmundaceae (Traubenfarren).

a. Schizaeaceae. b. Osmundeae. c. Gleichenieae. d. Marattiaceae.

Fam. 32. Cycadeaceae (Palmenfarren). *Filices centricae.*

a. Ophioglosseae. b. Zamieae. c. Cycadeae.

Class. IV. Acroblastae (Spitzkeimer).

Ordo I. Rhizo-Acroblastae (Wurzel-Spitzkeimer).

Form. I. Limnobiae (Tauchergewächse).

Fam. 33. Isoeteae (Brachsenkräuter).

Fam. 34. Potamogetoneae (Fluthkräuter).

a. Zostereae. b. Potamogeae.

Fam. 35. Aroideae (Aroideen).

a. Callaceae. { *α. Lemneae. β. Pistiaceae. γ. Calleae. δ. Pothoinae.*

b. Taccaceae. { *α. Gymnostachyeae. β. Taceae.*

c. Nepentheae.

Form. II. Helobiae (Schlammwurzler).

Fam. 36. Typhaceae (Rohrkolben).

Fam. 37. Alismaceae (Wasserliesche).

a. Saurureae. b. Alismeae.

Fam. 38. Hydrocharideae (Nixenkräuter).

a. Stratioteae.
b. Hydrochareae.
c. Nymphaeaceae. { *α. Nymphaeeae. β. Nelumbeae.*

Ordo II. Acroblastae (Stamm-Spitzkeimer).

Form. I. Glumaceae (Spelzengewächse).

Fam. 39. Gramineae (Gräser).

I. Schizogynae.

A. Spicatae.

I. Spica terminali.

A. Spicularum bractea solitaria.

a. Ophiureae: spiculis immersis { *α. Rachis articulata.* / *β. Rachis continua.* }
b. Loliaceae: spiculis emersis.

B. Spicularum bracteis involucrantibus.

c. Cenchrinae.

C. Spicularum bracteis nullis.

d. Hordeaceae: gluma a glumella sejuncta, rarius nulla.
e. Secalinae: gluma glumellam utrinque amplectens.

II. Spicis lateralibus.

f. Chlorideae: glumis carinatis.
α. Uniflorae.
β. Cum alterius floris pedicillo.
γ. Bi-multiflorae. { *1. Glumarum nulla multiaristata.* / *2. Gluma aliqua pluri aristata.* }
g. Paspalaceae: glumis ecarinatis.
α. Uniflorae. β. Subbiflorae, flosculo altero masculo v. neutro. γ. Subtriflorae, flosculo intermedio neutro.

B. Paniculatae.

I. Uni-biflorae.

h. Agrostideae: glumae et glumellae consistentia subaequales.
α. Cineae. β. Miliaceae. γ. Stipaceae.

i. Poniceae: glumae et glumellae consistentia distinctae-ecarinatae.

α. Penniseteae. β. Panicariae. γ. Coiceae.

k. Oryzeae: glumae et glumellae consistentia distinctae, carinatae.

α. Phalarideae: triandrae.
β. Genuinae: 4—10 andrae.

1. Tetrandrae.
2. Hexandrae.
3. Decandrae.

l. Saccharinae: Rachis articulata, spiculae geminae, altera sessili, altera pedicellata.

α. Triandrae. β. Hexandrae.

II. Bi-multiflorae.

I. Disepalae.

a. Rachis excisa, excisuris solitariis vel geminatis.

m. Festucaceae: spiculae extrorsum angustatae, termino emerso.

α. Thyrsoideae, subsecundae.
β. Effusae.

n. Melicaceae: spiculae extrorsum dilatatae, termino incluso.

b. Rachis sulcata v. striata.

o. Poaceae: spiculae extrorsum angustatae.
p. Avenaceae: spiculae extrorsum dilatatae.

2. *Trisepalae.*

q. Bambusaceae.

α. Triandrae. β. Hexandrae.

II. Hologynae.

A. Spicatae.

r. Nardeae: uniflorae.
s. Sparteae: biflorae.

B. Paniculatae.

t. Zeaceae.

Fam. 40. Cyperoideae (Cypergräser).

a. Caricinae. { α. *Elinaceae.* β. *Cariceae.* γ. *Chrysithriceae.* δ. *Scleriaceae.*

b. Cyperinae. {
α. *Cypereae: calyce nullo.*
1. *Stigm. bina.* 2. *Stig. terna.*
β. *Dulichieae: calyce setoso.*
1. *Stig. bina.* 2. *Stig. terna.*

c. Scirpinae. {
α. *Fimbristyleae: calyce nullo.*
1. *Stig. bina.* 2. *Stig. tria.*
β. *Scirpeae: calyce setoso.*
1. *Stig. bina.* 2. *Stig. tria.*
γ. *Fuireneae: calyce membranaceo.*
1. *Stig. bina.* 2. *Stig. tria.*

Fam. 41. Commelinaceae (Liliengräser).

a. Restioneae.
b. Xyrideae.
c. Commelineae. {
α. *Phylidrinae.*
β. *Xiphidieae.*
γ. *Ephemereae.* { 1. *Spathaceae.* 2. *Bracteatae.* 3. *Nudiflorae.*

Form. II. Ensatae (Schwertelgewächse).

Fam. 42. Irideae (Iris-Schwertel).

a. Ferarieae. b. Gladioleae. c. Ixieae.

Fam. 43. Narcisseae (Narcissen-Schwertel).

a. Burmannieae.
b. Haemodoraceae. . . { α. *Hypoxideae.* β. *Haemodoreae.*
c. Amaryllideae.
aa. Synchlamideae. . { α. *Cyrtantheae.* β. *Amarylleae.*
bb. Diplochlamydeae. { α. *Galantheae.* β. *Narcissinae.*

Fam. 44. Bromeliaceae (Ananas-Schwertel).

a. Pandaneae. b. Tillandsieae. c. Bromelieae.

Ordo III. Phyllo-Acroblastae (Blatt-Spitzkeimer).

Form. I. Liliaceae (Liliengewächse).

Fam. 45. Juncaceae (Simsenlilien).

a. Juncaceae.
b. Triglochinae.
c. Melantheae... { *α. Veratreae.* *β. Helonieae.* }
d. Colchiceae.

Fam. 46. Sarmentaceae (Zaukenlilien).

a. Xeroteae. b. Smilaceae. c. Dioscoreae.

Fam. 47. Coronariae (Kronlilien).

a. Methoniceae.
b. Tulipaceae.
c. Asphodeleae. { *α. Gilliesieae.* *β. Scilleae.* }
d. Anthericeae. { *α. Hemerocallideae.* *β. Alliaceae.* *γ. Draceneae.* .. { *1. Abameae.* *2. Aletrineae.* *3. Yucceae.* } }

Form. II. Palmaceae (Palmengewächse).

Fam. 48. Orchideae (Orchideen).

a. Neottieae. b. Arethuseae.
c. Gastrodieae. d. Ophrydeae. { *α. Anthera erecta.* *β. — resupinata. v. horizontalis.* }

e. Vandeae. f. Epidendreae.
g. Malaxideae. h. Cypripedieae.
i. Loci incerti.

Fam. 49. Scitamineae (Bananen).
a. Amomeae. b. Cannaceae. c. Musaceae.

Fam. 50. Palmae (Palmen).
a. Cyclantheae.
b. Phoeniceae.
c. Genuinae.
α. *Saginae.* [1. *pinnatae.* 2. *flabellatae.*
β. *Coccoinae.* {1. *simplicifoliae.* 2. *pinnatae.*
{αα. *Flor. immersis.*
ββ. — *sessilibus.*
1. *Drupa trisperma, inermes.*
2. *Drupa monosperma, inermes.*
3. *Aculeatae.*
γ. *Arecaceae.* {1. *Nudiflorae.*
2. *Spathaceae.* αα. *fissae.*
ββ. *pinnatae.* γγ. *bipinnatae.*
δ. *Sabalinae.* [1. *fissae.* 2. *flabellatae.*
ε. *Corypheae.* [1. *fissae.* 2. *flabellatae.*
ζ. *Borasseae (Flabellatae).*

Class. V. Synchlamideae (Zweifelblumige).

Ordo I. Enerviae (Rippenlose).

Form. I. Najadeae (Najaden).

Fam. 51. Characeae (Armleuchtergewächse).
Fam. 52. Ceratophylleae (Hornblattgewächse).
Fam. 53. Podostemoneae (Podostemonen).

Form. II. Imbricatae (Schuppengewächse).

Fam. 54. Lycopodiaceae (Bärlappgewächse).

Fam. 55. Balanophoreae (Kolbenschosser).

Fam. 56. Cytineae (Cytineen).

Ordo II. Rigidifoliae (Steifblätterige).

Form. I. Inconspicuae (Schlechtblüthige).

Fam. 57. Equisetaceae (Schachtelhalme).

Fam. 58. Taxeae (Eiben).

a. Casuarineae. b. Ephedreae. c. Taxineae. d. Myriceae.

Fam. 59. Santaleae (Santaleen).

a. Ophireae. b. Osyrideae. c. Elaeagneae.

Form. II. Ambiguae (Doppeldeutige).

Fam. 60. Strobilaceae (Zapfenbäume).

a. Cupressinae. b. Abietinae.

Fam. 61. Proteaceae (Proteaceen).

A. Nuciferae.

a. Synapheeae. b. Proteeae. c. Persoonieae. d. Bellendeneae.

B. Folliculares.

a. Grevilleae. b. Lambertieae. c. Knightieae. d. Embothrieae. e. Banksieae.

Fam. 62. Thymelaceae (Seideln).

a. Darwinieae. b. Daphneae. c. Aquilarinae.

Ordo III. Venosae (Aderblätterige).

Form. I. Incompletae (Unvollkommene).

Fam. 63. Amentaceae (Kätzchenblüthler).

a. Saliceae. b. Betulaceae. c. Plataneae.
d. Fagineae.

Fam. 64. Urticeae (Nesselgewächse).

a. Urticeae. b. Dorstenieae. c. Cecropieae.
d. Monimieae. e. Lacistemeae. f. Ulmeae.

Fam. 65. Nyctagineae (Nyctagineen).

a. Calycantheae. b. Aetherospermeae. c. Allionaceae.

Form. II. Foliosae (Blattreiche).

Fam. 66. Piperaceae (Pfeffergewächse).

Fam. 67. Aristolochieae (Osterluzeygewächse).

a. Genuinae. b. Asarineae. c. Myristiceae.

Fam. 68. Laurineae (Lorbeergewächse).

a. Menispermeae. { *α. Lardizabaleae.* *β. Genuinae.* *γ. Schizandreae.* }
b. Hamamelideae.
c. Laureae.
d. Pterigieae.

Class. VI. Synpetalae (Ganzblumige).

Ordo I. Fissiflorae (Spaltblumige).

Form. I. Aggregatae (Häufelblüthler).

Fam. 69. Plumbagineae (Plumbagineen).

a. Stylidieae. b. Brunoniaceae. c. Staticeae.
d. Dentellarieae.

Fam. 70. Caprifoliaceae (Geisblattgewächse).

a. Dipsaceae.
- α. *Opercularinae.*
- β. *Scabioseae.*
- γ. *Schradereae.*

b. Valerianeae.
- α. *Genuinae.* β. *Sambuceae.*
- γ. *Viburneae.*

c. Caprifoliaceae genuinae.
- α. *Lorantheae.*
  - 1. *Chlorantheae.*
  - 2. *Viscinae.*
  - 3. *Memecyleae.*
  - 4. *Rhizophoreae.*
- β. *Vaccineae.*
- γ. *Lonicereae.*

Fam. 71. Rubiaceae (Rubiaceen).

a. Stellatae. b. Coffeaceae. c. Cinchoneae.
d. Guettardeae. e. Hameliaceae. f. Cephaëlideae.

Form. II. Campanaceae (Glockenblüthler).

Fam. 72. Compositae (Scheibenblüthige) Synantherae.

A. Homoianthae.

a. Lactuceae.
- α. *Hyosérideae.*
- β. *Crepideae.*
- γ. *Andryaleae.*
- δ. *Scorzonereae.*

b. Eupatorinae.
- α. *Archetypae.*
- β. *Adenostyleae.*
- γ. *Tussilagineae.*

c. Cynareae.
- α. *Mutisieae.*
- β. *Nassauvieae.*
- γ. *Carlineae.*
- δ. *Carduaceae.*
  - 1. *Serratulae.*
    - αα. *Carthameae.*
    - ββ. *Rhaponticeae*
    - γγ. *Genuinae.*
  - 2. *Carduinae.*
    - αα. *Sylbeae.*
    - ββ. *Cynareae.*
    - γγ. *Lamyreae.*
    - δδ. *Genuinae.*

- d. Echinopeae.
  - α. *Gymnostyleae.*
  - β. *Lagascineae.*
  - γ. *Rolandreae.*
  - δ. *Genuinae.*

B. Amphigynanthae.

- a. Tageteae.
- b. Chrysanthemeae.
  - α. *Artemisieae.*
    - 1. *Artemisiae.*
    - 2. *Cotuleae.*
    - 3. *Tanaceteae.*
    - 4. *Matricarieae.*
  - β. *Genuinae.*
    - 1. *Santolineae.*
    - 2. *Anthemeae.*
- c. Inuleae.
  - α. *Gnaphalieae.*
  - β. *Genuinae.*
  - γ. *Buphthalmeae.*
  - δ. *Senecioneae.*
    - 1. *Doroniceae.*
    - 2. *Genuinae.*
    - 3. *Othonneae.*
- d. Astereae.
  - α. *Solidagineae.*
    - 1. *Grindeliaceae.*
    - 2. *Psiadiaceae.*
    - 3. *Genuinae.*
    - 4. *Lepidophylleae*
  - β. *Baccharideae.*
    - 1. *Chrysocomeae.*
    - 2. *Bacchareae.*
  - γ. *Genuinae.*
    - 1. *Erigereae.*
    - 2. *Asterinae.*
  - δ. *Bellideae.*
    - 1. *Amelloideae.*
    - 2. *Genuinae.*

C. Amphicenianthae.

- a. Heliantheae.
  - α. *Helenieae.*
  - β. *Coreopsideae.*
  - γ. *Genuinae.*
  - δ. *Rudbeckieae.*
- b. Arctotideae.
- c. Gortericae.
- d. Centaureae.

D. Amphicarpanthae.

a. Millerieae.

b. Calendulaceae. { α. *Genuinae.* β. *Osteospermeae.* }

c. Calycereae.

d. Ambrosiaceae. { α. *Ivaceae.* β. *Genuinae.* γ. *Xanthieae.* δ. *Ambraceae.* }

Fam. 73. Cucurbitaceae (Kürbisgewächse).

a. Cucurbiteae. b. Nhandirobeae. c. Papaiaceae.

Fam. 74. Campanulaceae (Glöckler).

a. Goodenovieae. b. Lobeliaceae. c. Phyteumeae.
d. Campanuleae.

Ordo II. Lobiflorae (Lappigblumige).

Form. I. Tubiflorae (Röhrenblüthler).

Fam. 75. Labiatae (Lippenblüthler).

a. Salvieae. b. Nepeteae. c. Verbeneae.

Fam. 76. Asperifoliaceae (Scharfblätterige).

a. Echieae. b. Borragineae. c. Hydrophylleae.

Fam. 77. Convolvulaceae (Windengewächse).

a. Convolvuleae. b. Hydroleaceae. c. Polemoniaceae.

Form. II. Limbatae (Saumblüthler).

Fam. 78. Polygalaceae (Polygalaceen).

a. Polygaleae. b. Myoporinae. c. Pittosporeae.

Fam. 79. Personatae (Larvenblüthler).

A. Rhinantheae.

a. Orobancheae.

b. Pedicularinae { α. *Veroniceae.* β. *Melampyreae.* γ. *Pedicularieae.* }

c. Acanthaceae { α. *Selagineae.* β. *Buchnereae.* γ. *Acantheae.* }

B. Scrophularinae.

a. Linderniaceae. b. Antirrhineae.
c. Caprariaceae.

C. Bignoniaceae.

a. Gesnereae. b. Sesameae. c. Bignonieae.

Fam. 80. Solanaceae (Solanaceen).

a. Nolaneae. b. Datureae. c. Solaneae.

Ordo III. Rotiflorae (Radblumige).

Form. I. Crateriflorae (Becherblüthler).

Fam. 81. Lysimachiaceae (Lysimachieen).

a. Lentibularieae. b. Anagallideae.

c. Epacrideae. { α. *Stypheliaceae.* β. *Epacreae.* { 1. *Richeaceae.* 2. *Sprengeliaceae.* 3. *Lysinemaceae.* } }

Fam. 82. Prímulaceae (Primulaceen).

a. Plantagineae. b. Androsaceae. c. Samoleae.

Fam 83. Ericaceae (Ericaceen).

a. Pyroleae. b. Ericeae. c. Rhodoraceae.

Form. II. Stelliflorae (Sternblüthler).

Fam. 84. Asclepiadeae (Asclepiadeen).

A. Asclepieae.

a. Stapelieae.

b. Cynancheae. { *α. Pergularinae.* *β. Gonolobeae.* *γ. Cynancheae genuinae.* }

c. Astephaneae.

B. Periploceae.

a. Secamoneae. b. Genuinae. c. Cryptostegeae.

C. Passifloreae.

a. Paropsieae? b. Granadilleae. c. Malesherbieae.

Fam. 85. Contortae (Drehblüthler).

A. Gentianeae.

a. Menyantheae. b. Chironieae. c. Loganieae.

B. Apocyneae.

a. Echiteae. { *α. ecoronatae.* *β. coronatae.* }

b. Vinceae. c. Allamandeae.

C. Carisseae.

a. Jasmineae. b. Rauwolfieae. c. Cerbereae.

Fam. 86. Sapotaceae (Sapotaceen).

A. Styraceae.

a. Fraxineae. b. Oleinae. c. Styraceae genuinae.

B. Ardisiaceae.

a. Trientaleae. b. Myrsineae. c. Theophrasteae.

C. Lucumeae.

a. Olacinae. { α. *Genuinae.* β. *Asterantheae.*

b. Aquifoliaceae. c. Mimusopeae.

Class. VII. Calycanthae (Kelchblüthige).

Ordo I. Variflorae (Verschiedenblüthige).

Form. I. Parviflorae (Kleinblumige).

Fam. 87. Umbelliferae (Doldengewächse).

A. Genuinae.

a. Armatae.
- α. *Scandicineae (paucijugae campylospermae subinermes).*
- β. *Caucalineae (multijugae campylospermae armatae).*
- γ. *Daucineae (multijugae orthospermae armatae.*
  1. *Cumineae (contractae).*
  2. *Dauceae (dilatatae).*

b. Alatae.
- α. *Peucedaneae (paucijugae orthospermae dipterae).*
- β. *Thapsieae (multijugae orthospermae).*
- γ. *Angeliceae (paucijugae orthospermae).*

c. Costatae.
- α. *Coriandreae* (*multijugae orthospermae globosae*).
- β. *Ammineae* (*paucijugae orthospermae*).
  1. *Seselineae* (*teretiusculae*).
  2. *Ammineae genuinae* (*contractae*).
- γ. *Smyrnieae* (*paucijugae campylospermae turgidae*).

B. Araliaceae.

a. Panaceae. α. *Lagoecieae.* β. *Eryngieae.* γ. *Saniculeae.*

b. Bolaceae. α. *Hermadeae.* β. *Hydrocotyleae.*

c. Araliaceae genuinae.

C. Viteae.

a. Hagenacieae? b. Cisseae. c. Hederaceae.

Fam. 88. Rhamneae (Kreuzdorne).

a. Gouaniaceae. b. Ceanotheae. c. Frangulaceae.

Fam. 89. Terebinthaceae (Terebinthaceen).

A. Chailletiaceae.

B. Connaraceae.

C. Therbinthaceae genuinae.

a. Amyrideae. α. *Juglandeae.* β. *Bursereae.* γ. *Amyrideae genuinae.*

b. Sumachinae.

c. Cassuvieae. α. *Spondiaceae.* β. *Lentisceae.* γ. *Anacardieae.*

Form. II. Leguminosae (Hülsenfrüchtige).

Fam. 90. Papilionaceae (Schmetterlingsblüthige).

A. Loteae.

a. Trifolieae. b. Astragaleae. c. Galegeae.

B. Fabaceae.

a. Vicieae. b. Phaseoleae. c. Glycineae.

C. Hedysareae.

a. Coronilleae. b. Onobrycheae. c. Dalbergieae.

Fam. 91. Cassieae (Cassieen).

A. Genisteae.

B. Sophoreae.

C. Cassieae genuinae.

a. Geoffroyeae. b. Ceratonieae (*Apetalae*).
c. Caesalpinieae.

Fam. 92. Mimoseae (Mimoseen).

a. Detarieae. b. Swarzieae. c. Mimosae genuinae.

Ordo II. Confines (Aehnlichblüthige).

Form. I. Sediflorae (Sedumblüthige).

Fam. 93. Corniculatae (Gehörntfrüchtige).

A. Crassulaceae.

a. Sedeae. b. Penthoreae.

B. Saxifrageae.

a. Genuinae. b. Cunoniaceae. c. Philadelpheae.

C. Bruniaceae.

Fam. 94. Loasaceae (Loasaceen).

a. Loaseae. b. Turnereae. c. Fouquiereae.

Fam. 95. Ribesiaceae (Ribesiaceen).

a. Cacteae. b. Grossularieae. c. Escallonieae.

Form. II. Rosiflorae (Rosenblüthige).

Fam. 96. Portulacaceae (Portulacaceen).

A. Paronychieae.

a. Sclerantheae. b. Polycarpeae. c. Sperguleae.

B. Polygoneae.

a. Genuinae. b. Begoniaceae. c. Coccolobeae.

C. Portulaceae.

a. Telephieae. b. Montinieae. c. Talineae.

Fam. 97. Aizoideae (Aizoideen).

A. Atripliceae.

a. Chenopodeae. b. Amapantheae. { α. *Gomphreneae.* β. *Achyrantheae.* γ. *Petiverieae.* }

c. Phytolacceae. { α. *Baselleae.* β. *Rivineae.* γ. *Phytolacceae genuinae.* }

B. Aizoideae genuinae.

a. Galenieae. b. Mesembryanthemeae (*Ficoideae*).
c. Neuradeae.

C. Tamarisceae.

a. Nitrarieae. b. Tamarisceae genuinae.
c. Reaumurieae.

Fam. 98. Rosaceae (Rosaceen).

a. Cliffortieae. b. Roseae.

c. Pomaceae. . { α. *Potentilleae.* β. *Spiraeeae.* γ. *Pomaceae genuinae.* }

d. Rosaceae non satis cognitae.

Ordo III. Concinnae (Gleichförmige).

Form. I. Onagriflorae (Nachtkerzenblüthige).

Fam. 99. Halorageae (Halorageen).

a. Hydrobiae. b. Cercodeae. c. Datisceae.

Fam. 100. Onagreae (Nachtkerzen).

A. Jussieueae.

B. Gaureae.

C. Myrobalaneae.

a. Vochysieae. b. Chrysobalaneae.

c. Combretaceae. . { α. *Combreteae.* β. *Terminalieae.* γ. *Gyrocarpeae.* }

Fam. 101. Lythrarieae (Weideriche).

A. Hydropityeae.

B. Lythreae.

a. Salicarieae. b. Lagerstroemieae. c. Granateae.

C. Melastomeae.

a. Melastomeae cochliospermae. { α. *Rhexieae.* β. *Osbeckieae.*

b. Melastomeae oospermae. . . { α. *Merianieae.* β. *Blakeaceae.*

c. Chariantheae.

Form. II. Myrtiflorae (Myrtenblüthige).

Fam. 102. Melaleuceae (Melaleuceen).

a. Lecythideae. b. Baringtonieae. c. Calothamneae.

Fam. 103. Myrtaceae (Myrtaceen).

a. Chamaelaucieae. b. Leptospermeae. c. Myrteae.

Fam. 104. Amygdalaceae (Amygdalaceen).

a. Samydeae. b. Acomeae. c. Ceraseae.

Class. VIII. Thalamanthae (Stielblüthige).

Ordo I. Thylachocarpicae (Hohlfrüchtige).

Form. I. Cruciflorae (Kreuzblüthler).

Fam. 105. Tetradynamae (Viermächtige).

I. Lomentaceae.

a. Cakileae. b. Anchioneae.
c. Raphaneae. [α. *Buniadeae.* β. *Zilleae.* γ. *Rapistreae.*

II. Septatae.

A. Siliculosae.

a. Transversiseptae.

1. *Vix dehiscentes.*

a. Anastaticae. b. Isatideae. c. Velleae.

2. *Dehiscentes.*

a. Thlaspidieae. b. Lepidieae. c. Psychineae.

b. Paralleliseptae.

1. *Vix dehiscentes.*

2. *Dehiscentes.*

a. Alyssineae. b. Camelineae.

B. Siliquosae.

a. Arabideae. b. Sisymbreae. c. Brassiceae.
d. Heliophileae.

III. Coilocarpicae.

a. Resedeae.

Fam. 106. Papaveraceae (Papaveraceen).
a. Fumarieae. b. Bocconieae. c. Papavereae.

Fam. 107. Capparideae (Capparideen).
a. Cleomeae. b. Cappareae. c. Flacourtieae.

Form. II. Cistiflorae (Cistusblüthler).

Fam. 108. Violaceae (Violaceen).
a. Violeae. b. Alsodineae.
c. Sauvageseae. { *α. Frankenieae.* *β. Sauvageae genuinae.* *γ. Erythroxyleae.* }

Fam. 109. Cistineae (Cistineen).

a. Parnassieae. b. Drosereae. c. Cisteae.

Fam. 110. Bixaceae (Bixaceen).

a. Erythrospermeae. b. Patrisieae. c. Bixineae.

Ordo II. Schizocarpicae (Spaltfrüchtige).

Form. I. Ranunculiflorae (Ranunkelblüthler).

Fam. 111. Ranunculaceae (Ranunculaceen).

A. Ranunculeae.

a. Ranunculeae genuinae. b. Anemoneae.
c. Helleboreae.

B. Dillenieae.

a. Illicieae. b. Delimeae. c. Hibbertieae.

C. Magnolieae.

a. Magnolieae genuinae. b. Anoneae. c. Unoneae.

Fam. 112. Rutaceae (Rutaceen).

A. Euphorbiaceae.

a. Tithymaleae. b. Hippomaneae. c. Acalypheae.
d. Ricineae. e. Phyllantheae. f. Buxeae.
g. Euphorbiaceae minus cognita.

B. Rutariae.

a. Embetreae. b. Stackhousieae. c. Ruteae.
d. Moringeae. e. Zanthoxylleae.

f. Diosmeae. { *α. Cusparieae. β. Pilocarpeae?* *γ. Diosmeae genuinae.* { *1. Europaeae.* *2. Capenses.* *3. Australasicae.* }

C. S i m a r u b e a e.

a. Quassieae. b. Coriarieae. c. Ochneae.

Fam. 113. Sapindaceae (Sapindaceen).

A. Z y g o p h y l l e a e.

a. Tribuleae. b. Guajaceae. c. Hippocastaneae.

B. S a p i n d e a e.

a. Staphylaceae. b. Cupanieae. c. Dodonaeaceae.

C. P a u l l i n i e a e.

a. Meliantheae. b. Cardiospermeae. c. Acereae.

Form. II. Geraniiflorae (Storchschnabelblüthige).

Fam. 114. Malvaceae (Malvaceen).

A. M a l o p e a e.

(Carpidiis aggregatis.)

a. Nudiflorae. b. Involucratae.

B. M a l v e a e.

(Carpidiis radiatim positis.)

a. Sideae, nudiflorae. b. Lavatereae, involucratae.

C. H i b i s c e a e.

(Capsula perfecta.)

a. Lagunaeeae, nudiflorae. b. Ketmieae, involucratae.

Fam. 115. Geraniaceae (Geraniaceen).

A. G e r a n i e a e.

a. Tropaeoleae. b. Erodieae. c. Monsonieae.

B. Sterculieeae.

a. Rhynchotheceae. b. Sterculieae genuinae.
c. Goetheaceae.

C. Byttnerieae.

a. Theobromeae. b. Lasiopetaleae.
c. Dombeyaceae.

Fam. 116. Bombaceae (Bombaceen).

a. Oxalideae. b. Bombaceae genuinae.
c. Rhizoboleae.

Ordo III. Idiocarpicae (Säulenfrüchtige).

Form. I. Tiliiflorae (Lindenblüthler).

Fam. 117. Caryophyllaceae (Caryophyllaceen).

a. Alsineae. b. Caryophylleae.
c. Malpighieae. { *α. Schiedeae. β. Banisterieae. γ. Galphimieae.*

Fam. 118. Theaceae (Theaceen).

a. Hippocrateae. b. Celastreae. c. Ternströmieae.

Fam. 119. Tiliaceae (Tiliaceen).

a. Tremandreae. b. Elaeocarpeae. c. Tilieae.

Form. II. Aurantiiflorae (Orangenblüthler).

Fam. 120. Hypericineae (Hypericineen).

a. Lineae. b. Hypericeae. { *α. Eucryphieae. β. Ascyreae. γ. Vismieae. δ. Chlaenaceae.*

Fam. 121. Guttiferae (Guttiferen).

a. Marcgravieae. b. Clusieae.

c. Garcinieae. { α. *Calophylleae.* β. *Mangostaneae.* γ. *Chrysopieae.*

Fam. 122. Hesperideae (Hesperideen).

a. Leeaceae.

b. Melieae. { α. *Strigilieae.* β. *Trichilieae.* γ. *Cedreleae.*

c. Aurantieae.

§. 416.

Bei genauer Prüfung dieser verschiedenen Varianten der von Jussieu zuerst aufgestellten natürlichen Methode zeigt sich nun, dass es viel leichter sey, einer Pflanze ihre Stelle in einer Linné'schen Classe zu bestimmen, als in der natürlichen Familien-Anordnung, woraus der Beweis hervorgeht, dass in letzterer noch mehr Lücken statt finden müssen, und dass das die einzelnen Familien verbindende Band hie und da noch ziemlich locker sey. Auch sind die Charaktere dieses Systems so weit von strenger Genauigkeit und Bestimmtheit entfernt, dass man am Ende von beinahe jeder Ordnung eine Menge bloss damit verwandter nicht aber eigentlich dahin gehöriger Gattungen findet, und dass endlich am Ende des Systems eine ziemlich grosse Anzahl von Gattungen vorkommt, die sich unter keine aller vorhergehenden Ordnungen bringen lassen. Auch kann der Anfänger dieses System nicht, gleich dem Linné'schen, wie ein Wörterbuch gebrauchen, um in demselben eine ihm unbekannte Pflanze aufzufinden, denn die Charaktere der Ordnungen sind weit und schwankend gebaut, so dass ein Anfänger nicht weiss, woran er sich halten soll.

§. 417.

Die Zahl der Cotyledonen (als oberstes Eintheilungsprincip) stimmt zwar in den meisten Fällen mit der ganzen Organisation der Pflanzen überein, aber es finden sich auch viele Ausnahmen, indem einerseits Pflanzen mit der verschiedenartigsten Organisation eine gleiche Zahl Cotyledonen haben, anderseits aber Pflanzen derselben Organisation eine verschiedene Cotyledonenzahl. So finden sich z. B. bei *Cycas, Zamia, Piper, Arum, Nymphaea* und anderen Pflanzen, die ihrer Organisation nach offenbar zu den Monocotyledonen gehören, zwei deutliche Cotyledonen, wie bei allen Dicotyledonen; dagegen haben einige Dicotyledonen, wie *Bunium, Bulbocastanum* und einige Ranunkeln nur einen Cotyledon, oder deren vier bis fünf, wie *Hernandia ovigera.* Auch theilt sich oft einer von zwei Cotyledonen, und es entstehen drei, z. B. bei *Pyrethrum Parthenium, Apium Petroselinum, Dianthus Caryophyllus, Raphanus sativus, Sida Abutilon, Acer Pseudoplatanus.* Nees von Esenbeck führt an, dass ein ganzer Topf mit *Acacia acanthocarpa* durchaus mit drei oder vier Cotyledonen keimte.

Dagegen zeigt nach Thouars die Gattung *Lecythis* Embryonen ohne deutliche Cotyledonen in Form von Knollen mit Knospen. Bei *Cuscuta* und *Orobanche* ist ebenfalls kein eigentlicher Cotyledon; *Ceratophyllum*, eine holzlose Pflanze, hat vier Cotyledonen. Selbst die Gräser sind eigentlich dicotyledonisch, indem der dem grossen Cotyledon gegenüberstehende Vorsprung (*Epiblastus Rich.*) der wirkliche zweite Cotyledon ist. — Auch sind bei mehreren Fettpflanzen, z. B. *Cactus melocactus* u. m. a., die Cotyledonen so klein, oder, wie bei den Stapelien, so fest mit der Plumula verwachsen, dass man bei nicht sehr genauer und aufmerksamer Untersuchung glauben könnte, sie fehlen. —

§. 418.

Die natürliche Anordnung der Pflanzen unterliegt besonders beim Unterrichte auch desswegen grossen Schwie-

rigkeiten, weil es eine Menge Gattungen und selbst ganze Familien gibt, die sich zur Zeit noch nicht entsprechend aneinander reihen lassen.

Diese Schwierigkeit der natürlichen Anordnung, vergrössert sich noch mehr, wenn wir uns nach einer Norm umsehen, welche die natürlichen Familien miteinander verbinden und uns in der Aufstellung derselben leiten soll; denn nehmen wir dieses leitende Princip auch nur von einem einzigen oder wenigen noch so wesentlichen Merkmahlen her, so verbinden wir ein künstliches System, mit der natürlichen Anordnung; so sind alle von Haller, Wachendorf, Oeder, Cranz, Batsch, Gärtner, und Jussieu aufgestellten sogenannten natürlichen Systeme sämmtlich künstlich, indem sie sich auf künstlich herausgehobene Merkmahle gründen.

Dazu kommt endlich, dass die umfassende Uebersicht der natürlichen Methode nothwendig die Kenntniss solcher Gattungen, Gruppen und Familien erfordert, welche nur Jenem zugänglich sind, der sich entweder durch Reisen in fremden Welttheilen ausgebildet, oder im Besitze einer sehr reichen Pflanzensammlung und zugleich an der Quelle eines der vorzüglichsten botanischen Gärten ist, denn ohne diese Hilfsmittel wird man schwerlich die Anoneen, die Guttiferen, die Sapoteen und viele andere Familien kennen lernen.

§. 419.

Vergleicht man dagegen das Linné'sche System, so ist nichts leichter, als gleich beim ersten Unterrichte Beispiele aus allen Classen vorzulegen und eben so leicht sich eine Uebersicht der Unterabtheilungen dieses Systems zu verschaffen. Allein man muss auch zugeben, dass das Studium desselben, wenn es durchaus beschränkt fortgesetzt wird, den grossen Nachtheil hat, dass es eine Einseitigkeit hervorbringt, die von dem Ziele der höheren Wissenschaft entfernt, denn der Geist wird entwöhnt, die Natur in ihren grossen Beziehungen zu betrachten.

Um diesem Nachtheile zu entgehen, ist es daher räthlich, ja sogar nothwendig, sobald man sich eine hinrei-

chende Kenntniss der Pflanzen nach Linné's Systeme eigen gemacht hat, dass man anfange, die natürliche Methode zu studieren. Dass Linné den Werth der natürlichen Anordnung der Pflanzen erkannte, und diese Anordnung als das höchste Ziel der Botanik ansah, beweisen uns mehrere Stellen seiner classischen Werke.

§. 420.

Das Linné'sche System ist daher für den Anfänger in der Wissenschaft das unentbehrlichste Hilfsmittel, um sich einen Ueberblick des ganzen Gewächsreiches zu verschaffen, denn so sehr es dem Gedächtnisse zu Statten kommt, sich bloss mit den Verhältnissen weniger Theile zu beschäftigen, eben so angenehm ist es, eine Uebersicht des Ganzen zu erhalten, ohne die oft verwickelten Verhältnisse vieler Familien durchprüfen zu müssen. — Im Linné'schen Systeme gelangt man mit kurzen, leicht zu behaltenden Charakteren ziemlich leicht zur Erkenntniss der Pflanze, aber das natürliche System fordert eine genaue Charakteristik aller, wenigstens der wesentlichen Theile, das Gedächtniss wird überladen, und kann nur von wenigen Gattungen die Charaktere behalten.

Das Linné'sche System theilt das ganze Pflanzenreich in eine beschränkte Zahl (24) von Classen ab, denen sich alle Gewächse einreihen lassen, dagegen werden im natürlichen Systeme von Tag zu Tag mehr Familien aufgestellt (schon mehr als 200, ohne die grosse Anzahl der Gruppen), von denen es schwer ist, sich vollständige Kenntniss zu erwerben.

Ausserdem gewährt das Linné'sche System auch noch den Vortheil, dass man, um alle Classen und Ordnungen desselben kennen zu lernen, fast überall die dazu erforderlichen Pflanzen findet, nicht so das natürliche System, denn es gibt Familien, die bloss auf entfernte Welttheile eingeschränkt sind, wie z. B. die Sapoteen, Guttiferen, Proteaceen u. v. a., die man selbst in botanischen Gärten nicht immer findet.

Beschreibung der vorzüglichsten Pflanzen-Familien.

A. Blattlose Acotyledonen.

(Acotyledones aphyllae.)

§. 421.

I. Pilze *(Fungi, Mycetes)*. Gewächse der niedrigsten Ordnung von mancherlei Gestalt; ihr Wachsthum und ihre Ausbildung geht sehr rasch vor sich, meistens haben sie eine fleischige, kork- oder lederartige, auch gallertartige Consistenz, ihre Farbe ist mannigfaltig, häufig düster, nie grasgrün; sie haben keine Spuren von eigentlichen Blättern oder Blumen, keinen deutlich bestimmten Befruchtungsapparat. Die äusserst zarten Keimkörner (*sporidia*) liegen meistens in beträchtlicher Menge in ihrer Masse in Schläuchen verborgen. Diese Familie zerfällt in 6 Gruppen (*Tribus*) oder Unterordnungen:

1. *Hypoxyleae seu Pyrenomycetes*, z. B. *Sphaeria, Phacidium, Cytispora, Xyloma.*
2. Staubpilze (*Coniomyci Nees, Entophytae Link, Uredineae Decand.*), z. B. *Uredo, Aecidium.*
3. Staubfadenpilze (*Nematomyci Nees, Mucedines, Mucedineae Dec.*), z. B. *Haplaria, Sporotrichum, Mucor, Rubigo.*
4. Keimpilze (*Goniomyci Nees, Isarieae Dec.*), z. B. *Ceratium, Isaria, Dacryomyces, Tubercularia.*
5. Bauchpilze (*Gastromyci, Lycoperdaceae Dec.*), z. B. *Lycoperdon, Onygena, Sphaerolobus, Diderma, Geastrum.*
6. Schwämme (*Fungi*), z. B. *Tremella, Peziza, Helvella, Morchella, Clavaria, Agaricus.*

§. 422.

II. Algen (*Algae*). Vegetabilien, die grösstentheils im Wasser leben, und sich durch Keimkörner, in der Sub-

stanz selbst gebildet, fortpflanzen. Ihre Substanz ist gallertartig oder fadig, auch leder- und rindenartig, zuweilen blätterig; die Farben zum Theile sehr lebhaft, roth oder braun, auch grün. Die Gestalt ist sehr mannigfaltig, sie bestehen aus Fäden, bandartigen Theilen u. s. w., oft andere Pflanzentheile nachahmend, ohne eigentliche Blätter.

Diese Familie theilt sich wieder in 6 Unterordnungen:

1. *Diatomeen*, z. B. *Diatoma, Bacillaria.*
2. *Nostochineen*, z. B. *Nostoc, Hydrurus, Rivularia.*
3. *Confervoideen*, z. B. *Batrachospermum, Conferva, Oscillatoria, Nodularia, Chara.*
4. *Ulvaceen*, z. B. *Ulva, Vaucheria.*
5. *Florideen*, z. B. *Sphaerococcus, Rhodomella.*
6. *Fucoideen*, eine dem Meere eigenthümliche Gruppe, z. B. *Laminaria, Fucus, Macrocystis.*

§. 423.

III. Flechten *(Lichenes)*. Gewächse, die in der ganzen leder- rinden- oder laubförmigen Ausbreitung Keimpulver oder Keimkörner erzeugen, wodurch sie sich fortpflanzen, ausserdem aber den Früchten ähnliche Körper *(Apothecia)* bilden, in Gestalt von Schüsselchen oder Köpfchen, in welchen scheinbare Samen wie bei Schwämmen vorkommen.

Ihre Farben sind meistens schmutzig, nie rein grasgrün, z. B. *Lecidea, Parmelia, Peltidea, Cetraria.*

Die Algen und Flechten können als die Erstgebornen der vegetabilischen Welt betrachtet werden, denn sie können sich ohne Dammerde erzeugen. Beide Familien stellen dieselben Reihen dar, und die Unterschiede beruhen bloss auf der Verschiedenheit der Medien, worin sie leben; die eigentlichen Algen leben im Wasser, die Lichenen in der Luft.

B. Blätterige Acotyledonen.

(Acotyledones foliaceae.)

§. 424.

IV. Lebermoose (*Hepaticae*). Diese sind theils ohne Stengel und haben ein flechtenartiges Laub, theils haben sie einen niederliegenden, ästigen, mit flachen zweireihigen zuweilen dachziegelförmigen Blättern besetzten Stengel. Die Früchte sind sitzende oder gestielte Kapseln, die oben sich in ein Loch öffnen, oder in Klappen aufspringen, z. B. *Marchantia, Jungermannia, Anthoceros.*

§. 425.

V. Laubmoose (*Musci*). Gewächse, die einen fadenförmigen einfachen oder ästigen, liegenden oder aufrechtstehenden, mit zweireihigen oder zerstreuten, auch dachziegelförmigen Blättchen dicht besetzten Stengel haben. Sie tragen in Sternchen oder Knospen, scheinbare Antheren mit Saftfäden untermischt. Durch diese Charaktere sind sie hinlänglich von den Lebermoosen unterschieden, an welche sie sich durch *Andraea,* so wie die Farren durch *Trichomanes* wieder ihnen nähern.

Die Früchte, welche sich auf der Spitze der Triebe oder in den Blattachseln ansetzen und von eigenen Hüllblättern umgeben sind, die man *Perichaetium* nennt, sind einfächerige, einklappige, aber nie in Klappen aufspringende Kapseln (*theca*) von doppelten Wänden umgeben, einer äusseren derben und einer inneren häutigen, sie sind gewöhnlich mit einem Deckelchen (*operculum*) verschlossen und mit einer Mütze (*calyptra*) bedeckt, z. B. *Sphagnum, Hypnum, Mnium, Polytrichum.*

C. Cryptogamische Monocotyledonen.

(Monocotyledones cryptogamae.)

§. 426.

VI. Bärlappen (*Lycopodiaceae*). Krautartige Gewächse, deren mit Spiralgefässen versehene Stengel, ähnlich den Laubmoosen, dicht mit Blättchen besetzt, die sehr schmal und ohne Poren sind. Sie tragen ohne Spur von männlichen Geschlechtstheilen, zwei- drei- auch vierklappige Kapseln in den Blattachseln, oder in besonderen Aehren, die mit vielem staubfeinen Keimpulver angefüllt sind.

Lycopodium, Bernhardia Wild., Psilotum Sw.

§. 427.

VII. Farrenkräuter (*Filices*) sind Gewächse, welche mit sehr blattreicher Ausbreitung Kapseln mit gegliederten Ringen umgeben auf der Rückseite des Laubes tragen, und deren junge Triebe gekräuselt oder schneckenförmig aufschiessen. Die Wurzel bildet einen starken knolligen, öfters mit offenen Spreublättern oder straffen Haaren besetzten Wurzelstock von zelligem Baue, welcher Niederschläge von *Amylum* enthält, und reich an Zuckerstoff und Schleim ist, daher mehrere als Nahrungsmittel dienen, wie *Pteris esculenta, Diplazium esculentum, Cyathea medullaris*. Der Strunk fehlt selten, obschon er manchmahl sehr kurz ist, wie bei *Scolopendrium officinale*; er ist glatt, oft mit schwarzbrauner glänzender Haut bedeckt (*Adiantum Capillus*), oder behaart, oder mit Spreublättern bedeckt; bei den tropischen ist er mit Schuppen, den Resten des abgefallenen Laubes besetzt. Bei vielen ist er an einer Seite ausgehöhlt, auf der anderen erhaben, mitunter auch kantig, z. B. dreikantig (*Adiantum trigonum*), vierkantig (bei *Polypodium tetragonum*), manchmahl auch gegliedert (wie bei *Aspidium nodosum* und *articulatum*).

Das Laub ist gewöhnlich vielfach gefiedert, mitunter zart und zierlich (*Polypodium diaphanum*), nur selten ist

es schmal (wie bei den *Vittaria*- und *Grammitis*-Arten), oder verschwindet ganz (z. B. *Trichomanes trichoideum*). Bisweilen ist das Laub auf der Rückseite mit einer weissen mehlartigen Substanz bestreuet (wie bei *Pteris farinosa*), oder mit gelbem Pulver (z. B. *Pteris aurantiaca Sw. — lutea Cav.*), sehr häufig auch mit Spreublättern oder Schuppen besetzt (*Acrostichum Marantae*), am häufigsten kommen Haare auf der Rückseite des Laubes vor.

Die Samen der Farren gehen mit Cotyledonen auf, wenigstens entwickelt sich zuerst eine dickere, zellige, blattartige Ausbreitung, die sich bisweilen in Lappen theilt, aus deren Mitte erst das junge Pflänzchen emportreibt; sie gehören demnach nicht unter die Acotyledonen, wohin sie noch Einige zählen.

Als Beispiele: *Polypodium, Aspidium, Asplenium, Pteris, Scolopendrium, Adiantum, Osmunda.*

Diese Familie ist vorzüglich dem heissen Himmelsstriche eigenthümlich, denn von tausend Arten, die bis jetzt bekannt sind, wachsen fast achthundert zwischen den Wendekreisen, und nur etwas über zweihundert in der kalten und gemässigten Zone. Zwischen den Wendekreisen wachsen viele zur Baumeshöhe und sehen von weitem den Palmen ähnlich, wie *Cyathea arborea — excelsa — glauca* und *Polypodium armatum*. Auch wachsen viele als Parasiten an Bäumen, so, dass sie oft die ganzen Stämme bedecken und in schönen Gewinden herabhängen oder hinaufklettern, wie *Aspidium parasiticum, Polypodium suspensum, — scandens, — serpens* u. a. m.

§. 428.

VIII. Wurzelfarren, Rhizospermeen (*Rhizospermeae Dec., Marsiliaceae R. Br.*). Das Vorkommen der Früchte an der Basis des Pflänzchens und in der Nähe der Wurzel ist der ausgezeichnete Charakter dieser tropischen Familie. Sie nähern sich den Farren, durch das gekräuselte Aufschlagen der Triebe, aber entfernen sich wieder durch das Daseyn zweifach gebildeter Fructificationstheile. Sie sind durchgehends Wasser- oder Sumpfpflanzen. *Marsilea, Isoëtes, Pilularia, Salvinia.*

§. 429.

IX. Schachtelhalme *(Equisetaceae)*. Blattlose Pflanzen mit gegliedertem Stengel und meistens quirlförmigen Zweigen. Sie tragen auf besonderem Schafte eine Fruchttraube, deren kurze Aeste wirbelförmig hervorkommen, und am Ende mit kleinen fleischigen Schildchen besetzt sind, deren jedes 6 bis 7 kegelförmige, nach Innen aufspringende Behältnisse unter sich sitzen hat; aus diesen fallen zur Zeit der Reife, grüne, mit einem Knöpfchen, und an den Seiten mit vier gewundenen, an den Enden verdickten, Springfedern versehene Kügelchen heraus.

Equisetum.

D. Phanerogamische Monocotyledonen.

(Monocotyledones phanerogamae.)

§. 430.

X. Najaden *(Najadeae, Inundatae Lin.)*. Kleine Wasserpflanzen mit fadenförmigem Stengel, einfachen, meistens quirlförmigen, schmalen, linien- oder lanzettförmigen Blättern. Die Blüthen sitzen an der Spitze oder in den Blattwinkeln entweder einzeln oder in Aehren, sind meistens getrennten Geschlechtes, nackt, oder haben nur zum Theile Andeutungen von Kelch und Blumenkrone. Die Früchte sind meistens einsamige Kapseln oder Nüsschen. *Chara, Zostera, Ruppia, Lemna, Callitriche, Hippuris, Najas, Ceratophyllum, Myriophyllum, Potamogeton.*

§. 431.

XI. Cypergrasartige Gewächse, Halbgräser *(Cyperaceae s. Cyperoideae)*. Grasartige Pflanzen, die mit ungetheiltem runden oder dreikantigen, meistens knotenlosen, öfters auch blattlosen Halme aus knolliger oder faseriger Wurzel hervorkommen. Die Blätter

sind ungestielt, ungetheilt, unten eine geschlossene Scheide bildend, und drücken durch ihre Walzen- Faden- oder Pfriemenform nur die Wiederhohlung der Halmbildung aus. An der Spitze oder zur Seite des Halmes zeigen sich die Blüthen in Aehren oder Büscheln; die einzelnen Blumen bloss in Spreublättchen oder Schuppen, wozu noch als innere Hülle bisweilen Borsten unter den Fruchtknoten kommen. Die Geschlechter sind entweder getrennt oder vereiniget, die Zahl der hypogynischen Staubfäden ist gewöhnlich drei. Der Fruchtknoten ist mit einem Pistill und einem meistens dreispaltigen Stigma versehen.

Die Frucht ist gewöhnlich eine Caryopse, öfters ein Achenium oder selbst ein Nüsschen; der sehr kleine linsenförmige Keim steht an der Basis des Eiweisskörpers, z. B. *Cyperus, Scirpus, Carex, Cobresia, Scleria, Eriophorum.*

Die Zahl der bekannten Arten aus dieser Familie beträgt bei 1000. Die Cyperaceen bilden demnach 1/40 der Vegetation; sie zeigen wie die Gräser Neigung zu grossen Verbreitungsbezirken. Die mehresten Arten kommen zwar gesellschaftlich vor, aber sie sind in Hinsicht des Vorkommens ziemlich beschränkt, denn sie sind fast alle auf Moräste, Seen, und überhaupt auf feuchten Boden angewiesen.

Diese Halbgräser spielen bei weitem keine so bedeutende Rolle in der Natur wie die Gräser, doch bilden sie in nordischen Ländern einen bedeutenden Antheil der Pflanzen in Seen, Flüssen und Sümpfen; auch tragen sie zur Bildung des Torfes bei. In den tropischen Ländern besteht die Vegetation der Küstensümpfe grösstentheils aus *Cyperus*-Arten.

Auch in Beziehung auf Menschen ist diese Familie weit weniger wichtig als jene der Gräser, theils wegen ihrer geringen Menge, theils weil ihre steifen Halme und Blätter dem Vieh ein schlechtes Futter darbiethen.

Rücksichtlich der geographischen Breite hat diese Familie keine anderen Grenzen, als die der ganzen Pflanzenwelt. Halbgräser gedeihen unter dem Aequator und in den nördlichsten uns bekannten Polarländern; eben so

wenig ist diese Familie nach der geographischen Länge beschränkt, nicht minder in Hinsicht der Höhe, denn sie erreicht nicht nur die alpinische Region, sondern selbst die Schneelinie.

Die beiden ausserordentlich zahlreichen Gattungen, *Cyperus* und *Carex*, von denen die erstere 242, die andere 267 Arten in sich fasst, welche zusammen die Hälfte der Cyperaceen bilden, stehen in Hinsicht der Verbreitung einander völlig entgegen.

Die Gattung *Cyperus* hat ihr Maximum in der heissen Zone, und nimmt ausserhalb der Wendekreise stark ab. In der kälteren temperirten Zone der nördlichen Hemisphäre hat diese Gattung nur ein Paar Arten, und über 60 Grade kommt schwerlich irgend eine Art vor.

Die Gattung *Carex* dagegen hat ihr Maximum in der Nähe des Polarkreises; sie ist in der kälteren temperirten Zone noch sehr vorherrschend, hat in der wärmeren temperirten Zone nur Repräsentanten, und verschwindet innerhalb der Wendekreise gänzlich, mit Ausnahme der hohen Gebirge, wo das Klima temperirt oder kalt ist.

Mit überwiegender Verbreitung tritt die dritte Gruppe dieser Familie, *Scirpineae* hervor, deren zahlreichste Gattungen *Scirpus* und *Schoenus* sind; denn diese Gruppe dehnt sich vom Aequator bis innerhalb des Polarkreises aus.

Die kleine Gattung *Eriophoron* ist eine ziemlich abgesonderte subpolare Form, dagegen die Gattung *Scleria* eine tropische Form, die ausserhalb der Wendekreise nur Repräsentanten aufweiset. Die Cyperaceen der heissen Zone übertreffen die der extratropischen Gegenden sowohl an Grösse der Individuen als an Theilungen des Blüthenstandes und an Zierlichkeit der Formen.

Auffallend ist es, dass bei den tropischen Halbgräsern das Geschlecht vereiniget, bei den extratropischen gewöhnlich getheilt erscheint, da man bei den Gräsern das Gegentheil findet.

So bedeutend aber der Gegensatz dieser Gattungen nach der geographischen Breite ist, so gering ist er dagegen nach der geographischen Länge, oder zwischen den

verschiedenen Continenten. Die Gattungen *Carex* und *Scirpus* herrschen in Nordamerika eben so vor, wie in Europa und der temperirten Zone Asiens; Nordamerika hat auf der nähmlichen Breite als Europa nur europäische Gattungen, ein Paar tropische ausgenommen (*Killingia, Scleria, Fuirena*). Eben so sind in allen Theilen der heissen Zone *Cyperus*, *Scirpus*, *Isolepis*, *Fimbristylis* die vorherrschenden Gattungen. Südamerika hat nur die beiden eigenthümlichen Gattungen *Mapania* und *Machaerina*, deren jede nur eine Art hat.

Die Arten der *Cyperaceen* haben in der Regel grosse Verbreitungsbezirke. *Scirpus triqueter* kömmt in Deutschland, im südlichen Europa, in Mexiko und auf Diemens-Land vor. *Scirpus maritimus* im nördlichen und südlichen Europa, in der Barbarei, Arabien, Ostindien, Neuholland, auf dem Cap, in Senegal und Nordamerika. *Scirpus acicularis* in Europa und auf den Andesgebirgen.

Von sämmtlichen bekannten Cyperaceen gehören 500 zur heissen, 650 zur temperirten und kalten Zone; demnach bildet diese Familie in den temperirten Theilen der Erde $^1/_{37}$, in der heissen Zone $^1/_{31}$ der Phanerogamen, wenn von den bekannten 42000 Pflanzen $^2/_5$ der heissen, und $^3/_5$ der temperirten und kalten Zone angehören.

§. 432.

XII. Gräser (*Gramineae*). Sie unterscheiden sich von den Cyperoideen durch den knotigen und ästigen Halm, der meistens krautartig und hohl ist, selten holzig wie bei *Bambusa*, *Nastus*, *Spinifex*.

Die Blätter umfassen den Halm gewöhnlich scheidenartig, sind fast nie gestielt, nie merklich eingeschnitten, noch weniger zusammengesetzt, gewöhnlich band- oder linienförmig mit parallelen Nerven durchzogen, auf beiden Seiten mit parallelen Poren, am Rande oft gewimpert, auch mitunter zottig auf den Flächen, aber nie filzig oder wollig, die Scheide endigt in ein Blatthäutchen (ligula) oder in Haare. Rispen oder Aehren sind der gewöhnliche Blüthenstand, erleiden aber mannigfaltige Abänderungen.

Die Blüthen bestehen aus Kelch- und Korallenspel-

zer, meistens begrannt, sie sind selten anders als grünlich oder weissgelblich, mit etwas rothen Rändern gefärbt. Sie sind theils Zwitterblumen, theils getrennten Geschlechtes; meistens haben sie, wie die vorhergehende Familie in der Regel 3 Staubfäden unter dem Fruchtknoten stehen (seltener einen, bei *Agrostis mexicana;* zwei, bei *Anthoxanthum;* sechs, bei *Oryza, Erharta*; acht bis zehn, bei *Luziola*). Ein einsamiger Fruchtknoten mit zwei Griffeln und eben so vielen federförmigen Narben.

Die Frucht ist meistens eine Caryopse, manchmahl ist der Samen in den Blüthenhüllen eingeschlossen, und bildet ein Achenium, wie bei Spelz und Gerste. Der sehr kleine Keim ist seitwärts unten am mehligen Eiweiss.

Diese grosse Familie theilt sich in 12 Gruppen oder Unterordnungen:

1. *Paniceae. Panicum, Pennisetum, Paspalum, Tripsacum, Milium.*
2. *Olyreae. Zizania, Luziola, Zea, Coix.*
3. *Sacchar ineae. Saccharum, Andropogon, Apluda, Sorghum.*
4. *Stipaceae. Stipa, Aristida.*
5. *Agrostideae. Agrostis, Alopecurus, Phleum, Phalaris, Crypsis.*
6. *Chlorideae. Chloris, Tetrapogon, Eleusine.*
7. *Triticeae Dec., Hordeaceae Spr. Hordeum, Secale, Triticum, Lolium, Elymus, Aegylops.*
8. *Oryzeae. Oryza, Erharta.*
9. *Festucaceae. Festuca, Bromus, Poa, Sessleria, Briza, Melica, Cynosurus, Dactylis.*
10. *Avenaceae. Stipa, Anthoxanthum, Aira, Holcus, Avena.*
11. *Arundinaceae. Donax, Phragmites, Arundinella.*
12. *Bambusaceae. Arundinaria, Bambusa.*

Sie sind sowohl im Haushalt der Natur, als hinsichtlich des Verkehres der Menschen von grosser Wichtigkeit. Sie bilden die Hauptmasse der unmittelbaren Decke der

Erdoberfläche. Der Lolch (*Lolium temutentum*) ist die einzige Grasart, die giftige Eigenschaften äussert. Römer und Schultes führen 1800 Arten von dieser Familie auf, diesemnach bilden sie $^1/_{21}$ der Pflanzenzahl. Die Flora austriaca hat 251 Arten.

Es sind unter den Gräsern sowohl Land- als Wasserpflanzen, aber keine Meerpflanzen; sie kommen in jedem Boden vor, in Gesellschaft anderer Pflanzen und isolirt. Sand scheint dieser Familie weniger günstig, doch hat dieser Boden seine grösstentheils eigenthümlichen Arten.

Diese Familie ist allgemein über alle Erdstriche verbreitet, Gräser kommen unter dem Aequator und in der Polarzone vor; in den Gebirgen des südlichen Europa gehen *Poa disticha* und mehrere Gräser fast bis zur Schneelinie hinauf.

Keine Gruppe dieser grossen Familie gehört der einen oder anderen Zone ausschliesslich an, jedoch sind die *Paniceen*, *Chlorideen*, *Sacchurineen*, *Oryzeen*, *Olyreen* und *Bambusaceen* als tropische, so wie die *Agrostideen*, *Bromeen* und *Hordeaceen* als extratropische Formen zu betrachten.

Die wichtigsten Unterschiede der tropischen und extratropischen Gräser scheinen folgende zu seyn:

1. Die tropischen Gräser erreichen eine weit bedeutendere Höhe, und nehmen bisweilen das Ansehen von Bäumen an; *Bambusa*-Arten werden 50 — 60 Fuss hoch.
2. Die Blätter sind an den tropischen Gräsern breiter, und nähern sich mehr der Blattform der übrigen Pflanzenfamilien, z. B. die Gattung *Paspalum*.
3. Die Diclinie ist bei den tropischen Gräsern häufiger. *Olyra*, *Anthesteria*, *Zea*, *Sorghum*, *Andropogon*, *Ischaemum*, *Aegylops* und viele andere Gattungen, die nur in den heissen Zonen vorkommen, oder dort ihr Maximum erreichen, sind monoecisch oder polygamisch.
4. Die Blüthen sind zarter, mehr behaart und zierlicher als jene der extratropischen.
5. Dagegen übertreffen die extratropischen Gräser in Hinsicht der Menge von Individuen die tropischen

sehr. Der dichte Rasen von Gräsern, welcher in der temperirten Zone, besonders im kälteren Theile derselben, im Frühlinge und Sommer die grünen Wiesen und Weiden bildet, wird in der heissen Zone beinahe gänzlich vermisst.

Die Gräser wachsen dort nicht zusammengedrängt, sondern wie andere Pflanzen mehr zerstreut. Schon im südlichen Europa ist die Annäherung zur heissen Zone in dieser Hinsicht nicht gering, *Arundo Donax* repräsentirt durch seine Höhe das Bambusrohr; *Saccharum Ravennae* (*Andropogon Ravennae Lin.*), *Panicum Teneriffa* (*Saccharum Teneriffae Lin.*), *Saccharum cylindricum Lam.* (*Imperata arundinaca Cyrill.*), *Lagurus ovatus*, *Lygeum Spartum*, und die Arten von *Stipa* zeigen durch ihre seidenhaarigen zierlichen Blüthen tropische Verhältnisse, auch sind im südlichen Europa die Gräser weniger gesellschaftlich und daher die Wiesen seltener als im nördlichen.

In der heissen Zone Südamerika's bilden die Gräser nach Schouw, unter 200 *T.* beiläufig $^1/_{15}$—$^1/_{16}$ sämmtlicher Pflanzen; in Westindien $^1/_{17}$; in Ostindien $^1/_{12}$, in Arabien $^1/_{15}$; im tropischen Neuholland $^1/_{10}$—$^1/_{11}$. In wärmeren Theilen der temperirten Zone scheinen die Gräser einen geringeren Theil der Vegetation zu bilden, denn im extratropischen Theile von Neuholland bilden sie $^1/_{24}$—$^1/_{23}$; auf dem Cap $^1/_{35}$; in Griechenland $^1/_{15}$—$^1/_{16}$; auf den canarischen Inseln $^1/_{12}$—$^1/_{13}$; in Neapel $^1/_{11}$—$^1/_{12}$; in Frankreich $^1/_{13}$; in Egypten, wo doch für Gräser sehr günstige Local-Verhältnisse sind, $^1/_{8}$. Etwas grösser scheint die relative Zahl in der kälteren temperirten und in der subpolaren Zone zu seyn; sie ist in Deutschland $^1/_{13}$, in Grossbritannien $^1/_{11}$ — $^1/_{12}$, in Dänemark $^1/_{10}$, in Kamtschatka $^1/_{7}$—$^1/_{8}$; in Lappland $^1/_{10}$, in Island und Grönland $^1/_{8}$—$^1/_{9}$; in Nordamerika $^1/_{14}$—$^1/_{15}$.

Nach der Höhe scheint im südlichen Europa die Zahl der Gräser abzunehmen; denn in der Alpenflor bilden sie nur $^1/_{18}$. Dagegen ist zwischen den verschiedenen Continenten oder nach der geographischen Länge der Unterschied gering; weder in der heissen noch temperirten Zone hat irgend eine Gruppe in dem einen Continente ein merk-

bares Uebergewicht über die anderen. Hinsichtlich der Höhe ist die Vertheilung jener nach der geographischen Breite sehr ähnlich.

§. 433.

XIII. Restiaceen (*Restiaceae*). Eine Familie, die auf der südlichen Halbkugel vorkommt. Das einzige *Eriocaulon septangulare* wächst in Schottland.

Aus geschupptem, kriechendem Wurzelkörper erheben sich runde, bisweilen auch eckige, entweder knoten- und blattlose, oder mit blattlosen gespaltenen, geschlitzten Scheiden versehene Halme; bei manchen zeigen sich schmale, pfriemenförmige Blätter. Den Blüthenstand bilden Kätzchen, Büscheln, Aehren oder knopfförmige Trauben. Sechsblätterige Hüllen der Geschlechtstheile, auswendig kelchartig, inwendig corollinisch, haben entweder auswendig eine bracteenartige Schuppe oder eine drei- auch sechsklappige Scheibe; sie sind grösstentheils diöcisch; meist drei Antheren, drei Stigmen. Die Frucht ein Nüsschen oder eine dreifächerige Kapsel (*Restio, Leptocarpus, Eriocaulon, Xyris.*

§. 434.

XIV. Binsenartige Gewächse (*Junceae, Melanthaceae, R. Brown*). Grasartige Gewächse mit rundem oft knotenlosem Halme, theils nackt, theils mit pfriemenförmigen, theils linienförmigen, ungestielten, scheidigen Blättern besetzt. Der Blüthenstand bildet eine Aehre oder Rispe aus hermaphroditischen oder diöcischen Blüthen, die meistens aus 3 Kelch- und 3 Corollenspelzen bestehen; sechs, seltener drei Staubgefässe und ein Pistill haben, der Fruchtknoten auf dem Kelche. Die Frucht ist eine dreiklappige, ein- oder dreifächerige Kapsel, oder der Samen mit einem Schlauch umgeben. Der Embryo in der Mitte des fleischigen Eiweisskörpers unentwickelt. *Juncus, Luzula, Triglochin, Scheuchzeria.*

§. 435.

XV. Aronartige Gewächse (*Aroideae*). Krautartige Gewächse mit knolliger Wurzel, bald einen niedrigen oder kletternden Stengel, bald einen Schaft treibend, mit scheidenartigen, wechselweise gestellten Blättern, alle gewöhnlich nur Wurzelblätter; Mangel einer vollkommenen Blüthe und unbestimmte Zahl der Geschlechtstheile. Ihre Eigenthümlichkeit besteht in dem einfachen vielblüthigen Blüthenkolben, woran, oft getrennt, die Geschlechtstheile sitzen, und der aus einer meistens gefärbten Scheide hervorkömmt; die Frucht eine Beere, seltener eine Kapsel, deren Samen innerhalb des mehligen oder fleischigen Eiweisskörpers einen umgekehrten, unentwickelten Embryo mit verdicktem Ende enthalten. *Aponogeton*, *Arum*, *Caladium*, *Calla*, *Acorus*, *Sparganium*, *Typha*.

Aus beiden letzten Gattungen bildet De Candolle eine eigene Familie unter dem Nahmen Rohrkolben (*Typhineae*).

§. 436.

XVI. Palmen (*Palmae*). Gewächse mit holzigem Strunke, der aber keine concentrischen Schichten und keine Markhöhle hat, sondern aus lauter zerstreuten und mit Zellgewebe durchsetzten Bündeln von Schrauben- und Treppengängen besteht, daher treibt er auch selten Aeste; die Oberfläche ist meistens schuppig und faserig von den Resten des abgefallenen Laubes; an der Spitze trägt er eine Krone von bedeutend grossen, gewöhnlich länglichen Blättern, die meistens gefiedert oder gefingert sind. Die Blüthen kommen aus Scheiden, stehen in Rispen, die einzelnen Blumen sind klein, einfach, blätterig oder doppelt dreitheilig und dreiblätterig; die Blumen ein- oder zweihäusig und gemischt, meistens 6 oder 3 Staubgefässe; der Griffel einfach oder dreifach, die Narbe einfach oder dreispaltig. Die Frucht ist eine dreisamige Beere oder Steinfrucht, und gewöhnlich ober dem Kelche; der Embryo zur Seite in einer Grube des knorpeligen oft hohlen Eiweisskörpers.

Linné nennt sie die Fürsten der Pflanzenwelt; sie gehören zum Theile zu den Giganten unter den Pflanzen, indem einige eine erstaunliche Höhe bis an 500 Fuss erreichen (z. B. *Calamus*-Arten), und in den Tropen sich gleich Säulen über die Laubhölzer erheben; die meisten extratropischen sind verhältnissmässig klein. Sie zeigen einen grossen Reichthum an Blüthen und Früchten, nach Humboldt hatte eine *Alfonsia amygdalina* 600000 Blüthen. Die Palmen sind keine in sich ganz geschlossene Familie, sie schliessen sich durch manche Mittelformen an andere Gruppen, wie sie durch den *Calamus* mit den Gräsern, so hängen sie durch *Cycas* und *Zamia* mit den zapfentragenden Bäumen (*Coniferae*) zusammen.

Sprengel theilt sie in drei Unterordnungen:

a. Phöniceen (*Phoeniceae*). Diese Palmen haben durchgehends gefiedertes Laub, sind grösstentheils diöcisch oder monöcisch, und unterscheiden sich durch Steinfrüchte; selten tragen sie Beeren. *Phoenix, Cocos, Gomutus, Areca, Caryota, Euterpe, Ceroxylon.*

b. Corypheen (*Corypheae*). Diese haben fächerförmige Wedel, und meistens hermaphroditische Blüthen. *Corypha, Chamaerops, Rhapis, Borassus, Mauritia.*

c. Anomale und Uebergangsformen; *Metroxylon, Pandanus, Cycas, Zamia, Calamus.*

Die Zahl der Palmen ist im Verhältnisse zu den sämmtlichen Phanerogamen sehr gering: $^1/_{266}$. Sie sind dem Menschen wichtig, viele liefern bedeutende Nahrungsmittel, entweder durch ihre Früchte (Cocos- und Dattelpalme), oder durch die mehlige Substanz des Samens (*Sagus*); einige liefern Oel (*Elaeis guineensis, Alfonsia oleifera*), andere Wein (*Raphia vinifera Beauv.*). Sie sind zum Theile gesellschaftlich, z. B. *Mauritia flexuosa* und andere, welche die Palmwälder in Süd-Amerika bilden; *Chamaerops humilis* bedeckt bedeutende Strecken im südlichen Europa und nördlichen Afrika, zum Theile aber kommen sie einzeln vor, wie *Oreodoxa frigida.*

Die wahre Heimath der Palmen ist die heisse Zone, jedoch verbreiten sich einzelne Arten etwas über die Wendekreise hinaus; von den beschriebenen 110 Arten

kommen nur 12 ausser der heissen Zone vor, nähmlich 3 Arten von *Chamaerops* und 2 Arten von *Rhapis* in Nordamerika, *Rhapis flabelliformis* in China und Japan; *Phoenix dactilifera*, *Cucifera thebaica Delil.* (*Hyphaene coriacea Gaert.*) und *Chamaerops humilis* im nördlichen, *Phoenix reclinata* im südlichen Afrika; *Corypha australis* am Port Jackson und *Areca sapida Forst.* in Neuseeland. Von den ausschliesslich der heissen Zone angehörigen 98 Arten fallen 46 Südamerika, 32 der heissen Zone Asiens, 15 der heissen Zone Afrikas, 3 Neuholland, 1 Neuirland und 4 den Südsee-Inseln anheim. Die Palmen haben demnach ihr Maximum in Südamerika erreicht, denn ausser den erwähnten 46 beschriebenen Arten kennt man von daher noch 39 Arten, von welchen wir bis jetzt nur unvollständige Kenntniss haben.

§. 437.

XVII. Liliengräser, Commelineen (*Commelineae*). Diese Familie unterscheidet sich durch einen dreiblätterigen Kelch und eine dreiblätterige Corolle, die sogar bisweilen zweiblätterig wird; durch drei bis sechs Staubfäden, die auf dem Fruchtboden stehen; durch gewöhnlich ungleichförmige oder einige fehlschlagende Antheren; vorzüglich aber durch einen zapfenförmigen, excentrischen, der Keimgrube gegenüber dem Eiweisskörper eingebetteten Embryo.

Commelina, Tradescantia, Callisia, Syena.

§. 438.

XVIII. Ananas- oder bromelienartige Gewächse (*Bromeliaceae*). Krautartige Gewächse der warmen Zone, sie haben auch dreitheilige Kelche und dreitheilige Corollen, aber sechs Antheren und regelmässigen Bau der Theile. Der Fruchtknoten oben oder unten; ein Griffel, die Narbe dreispaltig. Jede Blume mit einer Blumenscheide, die Blätter scheidenartig. Die Früchte sind Beeren oder dreiklappige Kapseln.

Bromelia, Pitcairnia, Tillandsia, Agave, Bonapartea.

§. 439.

XIX. Colchicaceen (*Colchicaceae, Melanthiaceae*). Meistens Zwitterblüthen. Die Blumenkrone sechsblätterig (richtiger ein gefärbtes, sechsblätteriges Perigonium); die Blättchen mehr oder weniger verwachsen. Sechs an die Corollenblättchen angewachsene Staubgefässe, die Antheren auswärts gerichtet. Drei Fruchtknoten, die öfters verwachsen, und einen dreifächerigen darstellen; ein sehr langer, oder kein Griffel; die Narbe drüsig. Die Frucht eine dreiklappige, dreifächerige Kapsel, oder drei einfächerige Balgkapseln, die nach der Länge aufspringen. Viele Samen, die am inneren Klappenrande angeheftet sind. Der Embryo zwischen dem fleischigen Eiweisskörper.

Bulbocodium, Culchicum, Uvularia, Helonias, Veratrum.

§. 440.

XX. Asphodilartige Gewächse (*Asphodeleae*). Gewächse mit meistens einjährigem Stengel oder Schafte; einfachen, scheidigen, oder Wurzelblättern. Die Blumen, gewöhnlich in einer Aehre sind jede mit einer häutigen Scheide oder Schuppe umgeben, sechstheilig oder sechsblätterig, regelmässig; sechs Staubgefässe und ein Pistill; der Fruchtknoten oben; die Narbe einfach oder dreispaltig. Die Frucht ist eine dreifächerige, dreiklappige Kapsel. Die kugligen, eckigen Samen sind mit einer schwarzen zerbrechlichen Schale bedeckt; der Eiweisskörper ist fleischig, der Embryo excentrisch tritt beim Keimen zuerst wagerecht hervor, bildet dann gewöhnlich eine Scheide, aus welcher er Würzelchen und Pflänzchen treibt. Die Wurzel ist oft zwiebelartig.

Asphodelus, Anthericum, Scilla, Hyacinthus, Lachenalio, Eucomis.

§. 441.

XXI. Spargelartige (*Asparageae*). Eine Gruppe der Asphodeleen nach Sprengel. Meistens krautartige Gewächse, mit runden oder eckigen, zum Theile geboge-

nen kletternden Stengeln. Die Blätter gegenüber stehend, oder in Quirln und Büscheln, borstenförmig, zum Theil linien- und lanzettförmig, dreinervig, stiellos. Die Zwitterblumen sechstheilig mit sechs Staubgefässen; der Fruchtknoten ober dem Kelche. Die Frucht eine Beere; der Samen mit einer dunklen, zerbrechlichen Schale bedeckt der Eiweisskörper fleischig.

Asparagus.

§. 442.

XXII. Spathaceen (*Spathaceae, Coronariae*). Die Blumen stehen einzeln, in Trauben oder in Dolden, und sind mit einer blattartigen oder häutigen, einfachen oder doppelten Scheide umgeben; haben drei oder sechs Staubgefässe und ein Pistill. Die Frucht ist eine meist dreifächerige Kapsel oder Beere.

Albuca, Agapanthus, Allium, Narcissus, Galanthus, Pancratium, Amaryllis, Crinum, Haemanthus.

§. 443.

XXIII. Lilienartige Gewächse (*Liliaceae*). Perennirende krautartige Gewächse, meistens zwiebeltragend, mit einfachem oder ästigem Stengel, auch Schafte; linienförmigen, oder linien- lanzettförmigen und pfriemenförmigen, ungetheilten und ungestielten, gewöhnlich wechselweise stehenden Blättern mit parallelen Nerven.

Der Blüthenstand ist eine Traube oder Dolde. Die Blumenkrone sechstheilig, häufig gross und prächtig gefärbt ohne Kelch. Zwitterblüthen mit sechs oder drei Staubfäden; ein Pistill mit dreifacher Narbe. Die Frucht ist eine dreiklappige, dreifächerige Kapsel. Der Same in der Mitte an den Fächern angeheftet; der cylindrische Keim vom Eiweiss umgeben.

Yucca, Tulipa, Fritillaria, Lilium, Gloriosa, Erithronium.

§. 444.

XXIV. Stechwinden (*Smilaceae, Sarmentaceae*). Mehrentheils krautartige oft rankende Gewächse

mit knolligen Wurzeln, einige mit holzigem Stamme; Stengel und Blätter zum Theile stachelig, letztere theils schmal und linienförmig, theils breiter, aber allezeit mit parallelen Nerven durchzogen. Die einfach gefärbte, inwendig corollinische, auswendig kelchartige Blumenhülle (*perigonium*) ist fast immer sechstheilig. Sechs Staubfäden stehen am Grunde der Blumenblätter, selten stehen sie auf dem Fruchtboden; das Pistill einfach oder dreitheilig. Zwitterblüthen und zweihäusige. Die Frucht eine Beere oder eine dreifächerige Kapsel; die Samen, mit häutiger Schale umgeben, enthalten in der Mitte des fleischigen und knorpeligen Eiweisskörpers den linienförmigen, unentwickelten Embryo.

Smilax, Ruscus, Convallaria, Paris.

§. 445.

XXV. Amaryllideen (*Amaryllideae*). Meistens Zwiebelgewächse, die grosse Aehnlichkeit mit den Liliaceen haben. Die mit Scheiden versehenen Blüthen stehen entweder einzeln (*Amaryllis formosissima*), oder in Dolden (*Amaryllis curvifolia*). Die Corolle sechsblätterig; die Blumenblätter am Grunde mehr oder weniger in eine Röhre verwachsen; sechs Staubfäden mit nach Innen gerichteten Antheren; der dreifächerige Fruchtknoten unter der Corolle; der Griffel einfach; die Narbe dreilippig. Die Frucht eine vielsamige, dreiklappige Kapsel oder eine ein- bis dreisamige Beere. Das Eiweiss fleischig, der Embryo aufrecht.

Amaryllis, Pancratium, Sternbergia, Haemanthus, Crinum, Narcissus, Galanthus.

§. 446.

XXVI. Schwertlilienartige (*Irideae, Ensatae Lin.*). Krautartige Gewächse mit faseriger, knolliger oder zwiebliger Wurzel, einen Schaft oder Stengel treibend, die dem ganzen Baue nach, den Liliaceen und Spathaceen ähnlich sind. Die Blätter schwert- oder linienförmig, reitend. Die Blüthen an der Spitze des Stengels; die Corollen entspringen aus einer Scheide, sind sechstheilig

oft unregelmässig; Zwitterblüthen; drei am Grunde der äusseren Corollenblätter angewachsene Staubfäden; die Antheren öffnen sich auf der den Stigmen entgegengesetzten Seite; der dreifächerige Fruchtknoten unter der Blume; eine dreitheilige, öfters blumenblattähnliche Narbe. Die Frucht eine dreifächerige, dreiklappige Kapsel; die Samen im Mittelpuncte der Scheidenwände befestiget. Der unentwickelte Embryo liegt in der Mitte des hornartigen oder fleischigen Eiweisskörpers.

Iris, Moraca, Tigridia, Gladiolus, Antholyza, Ixia, Crocus.

§. 447.

XXVII. Bananen oder pisangartige Gewächse (*Musaceae*). Der Bau dieser Familie, die nie über die Wendekreise hinausgeht, stimmt im Allgemeinen mit jenem der Scitamineen überein. Ein krautartiger Stamm mit concentrischen Schichten der Blattscheiden bedeckt. Die Blüthen kommen in grossen Trauben aus Scheiden hervor; die Blüthenhülle ist zwei- auch dreitheilig, und im letzteren Falle noch ein dreiblätteriges Nectarium, welches die Geschlechtstheile einhüllt. Sechs Staubfäden, wovon einer fehlschlägt; über dem Fruchtknoten ein Griffel; die Narbe einfach oder getheilt. Die Frucht dreitheilig unter der Blüthe.

Musa, Strelitzia, Heliconia.

§. 448.

XXVIII. Gewürzlilien (*Scitamineae*). Eine Familie der tropischen Gegenden, die sich durch scheinbare Unregelmässigkeit der Blüthenbildung auszeichnet, und die, obschon sich die Gattungen derselben einerseits an die Coronarien und selbst an die Palmen, anderseits aber an die Orchideen anschliessen, doch so viel Eigenthümliches haben, dass sie nothwendig als eine eigene, abgeschlossene Familie betrachtet werden müssen.

Aus einer kriechenden, knolligen, ausdauernden Wurzel erhebt sich ein einfacher krautartiger Stengel, der fast immer aus den Scheiden der Blätter oder der Blattstiele

besteht, und daher gewöhnlich concentrische Schichten zeigt. Die Blätter sind lanzett- oder eiförmig, mit dichten parallelen Venen, aus der Mittelrippe entstehend, durchzogen. Entweder aus demselben Stengel, der die Blätter trägt, oder aus einem abgesonderten, entwickeln sich die Blüthen in Aehren, Trauben oder Rispen. Eine gemeinschaftliche Blumenscheide umgibt zu unterst die Blumenhüllen, die dreitheilig sind; die Corolle ist unregelmässig, fast rachenförmig, oft sechstheilig, zum Theile ansehnlich und prachtvoll gefärbt; Zwitterblume; ein an der Basis des Kelches eingefügtes Staubgefäss, das Filament ist öfters blumenblattartig; ein Griffel; die Narbe meistens trichterförmig. Die Frucht ist eine dreifächerige, vielsamige Kapsel, selten beerenartig; der Eiweisskörper mehlig; der Embryo öfters von einem besonderen trichterförmigen Körper (Dotter) umgeben.

Sprengel theilt diese Familie in zwei Gruppen:

a. Blumenrohrartige (*Cannaceae*), mit einfacher Anthere, die nicht mit dem Pistill verbunden ist. *Canna, Maranta, Thalia.*

b. Eigentliche Scitamineen, mit Zwillingsanthere, die zwischen ihren Fächern das Pistill aufnimmt. *Hedychium, Kämpfera, Curcuma, Amomum, Zingiber, Costus, Alpinia, Hellenia.*

§. 449.

XXIX. Knabenkrautartige, Orchisgewächse (*Orchideae*). Krautartige Gewächse mit meist knolliger Wurzel, die meistens einen einfachen Stengel treiben. Die Blätter einfach, ganz randig, scheidig, zum Theile nervig und aderig. Die Blüthen stehen in einer Aehre, Traube oder einzeln; die Blumen orchisartig; eine Zwitterblume; ein bis drei Staubgefässe sitzen auf dem Pistill; der langgestreckte, beim Reifen gedrehte Fruchtknoten steht immer unter der Blüthe. Die Frucht ist eine einfächerige, dreiklappige, vielsamige, seitwärts aufspringende Kapsel; die sehr feinen Samen sitzen an den Wänden der Klappen.

Diese Familie wird in drei Ordnungen getheilt:

a. *Ceropagae.* Orchideen mit einer Zwillingsanthere,

deren Läppchen oben zusammenhängen, und die in bestimmt gebildeten, oft in bestimmter Zahl zusammenhängenden Wachsmassen bestehen. Die Lippe ist gewöhnlich gespornt oder mit einem Säckchen versehen; oft fehlt beides.

Orchis, Sieberia Spr., Corallorrhiza, Aerides, Epipogium, Satyrium, Ophris, Serapias, Cymbidium, Epidendrum.

b. *Coniopagae.* Orchideen mit einer Zwillingsanthere, welche mehlartigen Befruchtungsstaub enthält.

Epipactis, Limodorum, Vanilla, Listeria, Cryptostylis, Caladenia.

c. *Cypripedia.* Haben zwei deutlich verschiedene Antheren.

Cypripedium.

§. 450.

XXX. Wasserwegerigartige (*Alismaceae*) Krautartige Sumpf- oder Wassergewächse mit einfachem oder ästigen Schafte. Die Blätter gestielt oder ungestielt, gewöhnlich scheidenartig, linienförmig, eiförmig, ungetheilt. Der Blüthenstand eine Dolde oder Rispe; die Blumen monoclinisch, seltener diclinisch. Kelch und Corolle dreiblätterig (nach Anderen ein sechsblätteriges Perigonium); sechs oder mehrere Staubgefässe; drei bis sechs Fruchtknoten. Die Frucht besteht aus mehreren ein- zwei- oder vielsamigen, zweiklappigen Kapseln, die nicht aufspringen, oder sie ist beerenartig; das Eiweiss fehlt; der Embryo meistens gekrümmt.

Alisma, Sagittaria, Actinocarpus.

§. 451.

XXXI. Froschbissartige, Taucher (*Hydrocharideae, Tripetaloideae L.*). Krautartige Wassergewächse mit zum Theile knolliger Wurzel, die einen Schaft oder Stengel treibt, der einfach oder ästig ist. Die Blätter, deren Nerven durch parallele Venen verbunden sind, sind mannigfaltig gestaltet, sie haben nur auf der Oberfläche, wo sie die Luft berührt, Spaltöffnungen. Die Blattstiele sowohl als die Blüthenstiele kommen aus Scheiden

hervor. Die Blumen sind monoecisch oder dioecisch, selten Zwitter. Der Kelch dreitheilig; die Blumenkrone dreitheilig oder dreiblätterig mit 1 bis 15 Staubfäden; der Fruchtknoten ist unter dem Kelche; Griffel oft keiner; drei bis sechs Narben, öfters zweispaltig. Die Frucht besteht aus einer oder mehreren Kapseln, Caryopsen, oder ist beerenartig; der Samen ohne Eiweiss; der Embryo cylindrisch und aufrecht.

Hydrocharis, Vallisneria, Stratiotes.

E. Kronlose Dicotyledonen.

(*Dicotyledones monochlamydeae.*)

§. 452.

XXXII. Zapfenträger oder Nadelhölzer (*Coniferae*). Bäume, seltener Sträucher von weichem porösem Holze, oft mit fächerartiger Stellung der Zweige und mit Nadelblättern, die auf beiden Flächen Poren in geraden parallelen Linien gereiht haben, und nicht periodisch abfallen. Die Staminalblüthen in Kätzchen, die Pistillarblüthen bald einzeln oder in Köpfchen und schuppigen Zapfen. Der Fruchtknoten auf dem Kelche, kegelförmig, doppelt oder vielfach, wie der Griffel und die Narbe. Die Frucht ist ein Zapfen oder eine falsche Beere. Die Samen sind oft mit einem Flügel versehen. Der cylindrische Embryo ist von fleischigem Eiweiss umschlossen und sein Cotyledonarkörper vielmahl gespalteu.

Sie zerfallen in drei Gruppen oder Ordnungen:

a. Pineen (*Pineae seu Abietineae*), mit wirklichen Zapfen (*strobilus*) meist mit faden- oft linienförmigen, selten mit breiteren, dann aber geschuppten Blättern.
Pinus, Colymbea.

b. Junipereen (*Junipereae seu Cupressinae*), mit Kugelzapfen (*Galbulus*); die Blätter geschuppt, oft stechend, oft nicht gehörig ausgebildet.
Juniperus, Thuja, Cupressus.

c. **Taxeen** (*Taxeae seu Taxineae*), mit einfachen Nüssen und mannigfaltigen Blättern.

Taxus, Podocarpus, Ephedra.

§. 453.

XXXIII. **Kätzchenträger** (*Amentaceae*). Bäume oder Sträucher mit einfachen und zusammengesetzten Blättern von mannigfaltiger Gestalt, meistens gestielt. Die Blüthen stehen in Kätzchen, sind theils Zwitterblumen, meistens aber diclinisch, haben keine besonders gefärbten Corollen, sondern tragen die Fructificationstheile unter blossen Schuppen. Die Staubfäden sind bisweilen verwachsen, wie bei den Nadelhölzern; der Fruchtknoten oben zuweilen vielfach. Die Früchte ein- und mehrsamige Nüsse, Steinfrüchte oder Beeren; die Samen ohne Eiweiss; der Embryo gerade, flach, meistens umgekehrt, mit dem Würzelchen nach oben.

Die neueren Phytographen theilen diese Familie in fünf Gruppen:

1. *Salicineae.* *Salix, Populus.*
2. *Betulineae.* *Alnus, Betula, Carpinus, Ostrya.*
3. *Cupuliferae.* *Quercus, Fagus, Castanea, Corylus.*
4. *Plataneae.* *Platanus, Liquidambar.*
5. *Myriceae.* *Myrica, Casuarina.*

§. 454.

XXXIV. **Pfefferpflanzen** (*Piperaceae*). Kräuter oder Sträucher der heissen Zone. Der Stengel öfters kletternd; die Aeste knotig, gegliedert; die Blätter einfach, ganz randig, nervig. Die Blüthen in Kätzchen oder Aehren; nackte Blumen; statt des Kelches nur eine kleine Schuppe; zwei oder mehr Staubgefässe. Die Frucht eine einsamige Beere; der Eiweisskörper mehlig; der Embryo umgekehrt.

Piper, Saururus, Peperomia.

§. 455.

XXXV. **Balanophoreen** (*Balanophoreae*). Pilzähnliche Schmarotzerpflanzen mit blattlosem Stengel oder

Schafte. Die Blüthen stehen in Köpfchen, sind monoecisch; die Staminalblume gestielt, mit dreitheiligem Kelche; die Staubfäden verwachsen; meistens drei Antheren; die Pistillarblume ungleich, zwei- oder viertheilig, auch abgestutzt; ein oder zwei Pistillen. Die Frucht einsamig mit dem Kelche verwachsen und gekrönt.

Balanophora, Helosis, Langsdorfia, Cynomorium.

§. 456.

XXXVI. Nesselartige (*Urticeae*). Kräuter, auch Sträucher und Bäume; die Blätter sind meistens einfach, zum Theile gelappt, meistens mit Afterblättern. Die Blüthen sitzen in einem Knäuel, in Kätzchen oder Aehren; die Blumen sind klein, grünlich, einblätterig, kelchartig, ohne deutliche Corolle, meistens diclinisch; die Staminalblume hat meistens vier bis fünf Staubgefässe; die Pistillarblume einen einfachen Fruchtknoten, oft stehen die Fructificationstheile ohne alle Hülle auf einem gemeinschaftlichen, kuchenartigen Fruchtboden, der sich wohl gar schliesst. Die Frucht ist eine Achenie, Nuss, Steinfrucht, falsche Beere, oder Fleischfrucht; die Samen ohne Eiweiss; der Keim gerade oder gekrümmt.

Urtica, Parietaria, Artocarpus, Dorstenia, Humulus, Cannabis, Antiaris, Broussonetia, Morus, Celtis, Planera, Ulmus.

§. 457.

XXXVII. Schneller, Wolfsmilchartige (*Euphorbiaceae, Tricoccae*). Krautartige Gewächse, Sträucher und Bäume. Die Blätter sind einfach, zum Theile gelappt. Die Blüthen gehäuft, in Dolden u. s. w.; die einzelnen Blumen sehr klein; die Blumenhülle zwischen Kelch und Corolle schwankend (*perigonium*), ein- und vielblätterig, zum Theile auch fehlend; Zwitterblumen, meistens aber diclinisch; die Zahl der Staubgefässe unbestimmt; meistens drei Griffel. Die Frucht ist über der Blume, besteht aus drei ein- bis zweisamigen, zusammengewachsenen, oft gestielten, zweiklappigen Kapseln, die beim Reifen mit Schnellkraft aufspringen. Die Samen

mit einem Mantel (*arillus*) halbbedeckt; das Eiweiss fleischig; der Embryo gerade, mit dem Würzelchen nach oben gerichtet.

De Candolle theilt sie in sechs Sectionen:

a. *Buxeae. Pachysandra, Buxus.*

b. *Phyllantheae. Cicca, Andrachne, Cluytia, Phyllanthus.*

c. *Crotoneae. Croton, Erythrocarpus, Ricinus, Jätropha.*

d. *Acalypheae. Acalypha, Mercurialis.*

e. *Hippomaneae. Hura, Hippomane, Stilingia.*

f. *Euphorbieae. Dalechampia, Euphorbia.*

Sprengel theilt diese Familie in zwei Ordnungen:

a. Euphorbien mit drei Pistillen, oder drei Stigmen.

b. Linozosteen mit einem ungetheilten, oder zwei, auch vier Pistillen.

§. 458.

XXXVIII. Osterluzeiartige, Haselwurzartige (*Aristolochieae, Asarinae*). Die Stengeln bilden einen Kreis von concentrischen Schraubengängen, sind öfters kletternd oder windend; die Blätter reichlich von Venen durchzogen, einfach, meistens herzförmig, zuweilen getheilt. Die Blüthen sind achselständig, oder in Aehren und Rispen; Hermaphroditen oder Monoecisten. Der Kelch gefärbt, innen corollinisch (*perigonium*), zum Theile bauchig, röhrig; sechs, acht, zwölf bis sechzehn Staubgefässe sind mit dem Griffel verwachsen, oder sitzen auf dem Fruchtknoten oder an einer dicken Säule. Die Frucht ist eine 4—8fächerige Kapsel, oder Beere, die viele Samen enthalten, welche grösstentheils aus Eiweiss bestehen, und den sehr kleinen Embryo in einem Winkel enthalten. Beim Keimen entwickeln sich zwei Cotyledonen, die unter der Erde bleiben.

Aristolochia, Asarum, Bragantia.

§. 459.

XXXIX. Santaleen (*Santalaceae*). Grösstentheils Bäume oder Sträucher; die Blätter sind sehr klein

und ungetheilt. Die Blumen sind klein, monoclinisch, stehen einzeln, in Trauben, oder Dolden; ein vier- bis fünftheiliges Perigonium, vier bis fünf Staubgefässe auf der Basis des Perigoniums; gewöhnlich ein Pistill mit gelapptem Stigma. Die Frucht eine Nuss oder Steinfrucht; der Embryo umgekehrt, vom Eiweisskörper umschlossen.

Santalum, Thesium, Nyssa.

§. 460.

XL. Seidelbastartige (*Thymeleae*). Mehrentheils Sträucher mit einfachen ganzrandigen Blättern. Die Blüthen stehen einzeln in Köpfchen oder Aehren, vier- auch fünftheiliges Perigonium, bisweilen mit Schüppchen am Rachen; Zwitterblumen mit vier bis acht Staubfäden, bisweilen zwei mit zweifächerigen Antheren, wie bei *Pimelea*; einfaches Pistill. Eine Steinfrucht oder Beere zum Theile vom Perigonium umhüllet. Der Samen hängend, ohne Eiweiss; der Embryo gerade umgekehrt.

Daphne, Passerina, Stelleria, Gnidia.

§. 461.

XLI. Silberbaumartige, Proteaceen (*Proteaceae*). Eine eben so ausgezeichnete, als in geographischer Hinsicht merkwürdige Familie. Mit wenigen Ausnahmen Sträucher und Bäume, doch nur von mittlerer Grösse. Die Blätter stehen zerstreut, quirlförmig, oder einander gegenüber, sind schmal, trocken, glattrandig oder gezähnt, selten eingeschnitten, höchst selten zusammengesetzt, nicht regelmässig abfallend (immer grün). Die Zwitterblumen stehen bald auf einem gemeinschaftlichen Boden gehäuft und mit einem Involucro umgeben, bald bilden sie einen Knopf, eine Traube oder eine Doldentraube, oder der Blüthenstand ähnelt mitunter einem Kätzchen. Der Kelch ist entweder einblätterig, viertheilig, oder vierblätterig, gewöhnlich gefärbt, von fester lederartiger Substanz, meistens nach Aussen behaart; die Krone fehlt; die Staubfäden, ohne Ausnahme vier, sind beinahe durchgehends am Kelche befestiget und den Theilen desselben entgegengestellt; der Fruchtknoten und der Griffel sind einfach; die

Narbe gewöhnlich ungetheilt. Die Frucht ist eine Caryopse oder ein Nüsschen, bisweilen eine Flügelfrucht (*Samara*), oder ein Fruchtbalg (*Folliculus*), leder- oder holzartig von Substanz. Der Embryo aufrecht mit verzehrtem Eiweisskörper.

Protea, Leucadendron, Persoonia, Banksia, Leucospermum etc.

Auch in Hinsicht des Vorkommens stimmen sie sehr überein; fast alle kommen auf trockenem steinigen Boden, seltener in losem Sande vor, äusserst wenige in feuchtem Boden; fast alle wachsen an offenen, schattenlosen Stellen.

Diese Familie ist fast ganz auf die südliche Hemisphäre beschränkt. Nach Brown ist die Südwestküste Neuhollands reicher an Proteaceen als die Ostküste. Diese Familie hat einen kleinen Verbreitungsbezirk. Die wenigen Arten, welche nördlich vom Aequator angetroffen werden sind: *Protea abyssinica* in Abyssinien, *Rhopala cochinchinensis* in Cochinchina, *Rhopala excelsa* und *robusta* in Indien, und sechs Arten dieser Gattung in Guyana. Die heisse Zone biethet keine eigenthümliche Gattung dar. Die meisten Arten sind nicht gesellschaftlich, doch ist diess der Fall mit *Protea argentea* und *mellifera*, so wie mit *Banksia speciosa*.

§. 462.

XLII. Myristiceen (*Myristiceae*). Eine kleine Familie tropischer Bäume mit lederartigen ganzrandigen Blättern, die in Aehren oder Rispen blühen. Unter den einzelnen Blüthen stehen kleine Bracteen, dioecisch. Der Kelch dreispaltig, lederartig, aussen öfters filzig, abfallend; die Staminalblüthe hat zwei bis zwölf meistens in einen Bündel verwachsene Staubgefässe; die Antheren zweifächerig; die Pistillarblüthe ein Pistill. Eine einsamige Steinfrucht enthält die Nuss von netzförmigem Gewebe umhüllt. Der Samen besteht fast ganz aus talg- oder hornartigem Eiweisskörper; der Embryo klein, aufrecht.

Myristica, Hernandia, Didymomeles.

§. 463.

LXIII. Lorbeerartige (*Laurineae*). Bäume oder Sträucher mit abwechselnd stehenden, immergrünen Blättern. Die Blumen einzeln in Knöpfchen, Dolden und Rispen; zur Hülle ein Perigonium, meistens sechstheilig, bleibend; sechs bis neun, und mehrere Staubgefässe, von denen mehrere nicht ausgebildet sind; die Antheren öffnen sich von der Basis gegen die Spitze; der Fruchtknoten oben; ein Griffel; die Narbe einfach oder getheilt. Die Frucht ist eine einsamige Beere oder Steinfrucht, welche, bei verzehrtem Eiweisskörper, den Embryo mit schildförmigen entwickelten Cotyledonen umgekehrt gestellt enthält.

Laurus, Persea, Tetranthera, Agathophyllum.

§. 464.

XLIV. Vielknöterige (*Polygoneae*). Meist krautartige Gewächse mit zuweilen windenden Stengel und Gelenkscheiden. Die Blätter sind jung umgerollt; die Blüthen stehen in Aehren, Trauben, Rispen, meistens Zwitterblumen; der Kelch drei- bis sechstheilig, meistens gefärbt; sechs bis neun Staubfäden, die auf dem Fruchtboden und unter dem Fruchtknoten hervorkommen; mehrere Griffel oder Narben. Die Frucht gewöhnlich ein dreieckiges Achenium; der Embryo umgekehrt und geht schief durch den mehligen Eiweisskörper, oder liegt demselben zur Seite.

Polygonum, Rumex, Rheum, Coccoloba, Atraphaxis.

§. 465.

XLV. Meldenartige (*Chenopodieae, Atripliceae*). Krautartige Gewächse mit mannigfaltigen Blättern, aber ohne Scheide. Die sehr kleinen Blüthen sitzen häufig im Knäuel, sind monoclinisch oder diclinisch, selten aus mehr als einer kelchartigen, getheilten oder gezähnten stehenbleibenden Hülle (*perigonium*) bestehend; drei bis fünf Staubgefässe auf dem Fruchtboden, selten auf der Basis des Perigoniums; zwei bis vier, meist getheilte Pistil-

len. Die Frucht eine vom Perigonium locker umgebene Caryopse, oder eine mehrfächerige Beere; der Embryo umgibt den mehligen Eiweisskörper, der zuweilen fehlt.

Chenopodium, Atriplex, Polycnemum, Salicornia, Blitum, Camphorosma, Scleranthus, Beta, Spinacia.

§. 466.

XLVI. Amarantartige (*Amarantaceae*), sind mehr durch den Bau, und kaum auch wesentlich durch diesen von Chenopodieen unterschieden. Obschon die Früchte hier einsamige Schläuche (*Utriculi*) sind, so gibt es doch mehrere, die sich durch ihre Kapseln den Caryophylleen nähern, aber die peripherische Lage des Embryo und der centrale Eiweisskörper, so wie der einfache Kelch, wenn gleich oft corollinisch, eignen sie zu einer eigenen Familie.

Amarantus, Celosia, Achyranthes, Gomphrena.

§. 467.

XLVII. Wunder- oder Nachtblumenartige (*Nyctagineae*). Grösstentheils krautartige Gewächse, mit meistens ei- oder herzförmigen Blättern. Die Blüthen achselständig oder am Ende zum Theil gehäuft; Zwitterblumen; der Kelch ist ein- oder mehrblumig; die Corolle einblätterig, meist röhrig; Staubgefässe meistens fünf oder drei auf einer Nektardrüse, die den Fruchtknoten umgibt; ein Griffel mit einfacher Narbe. Die Frucht ein einsamiges mit der verhärteten Corolle umgebenes Nüsschen. Der gekrümmte Embryo umgibt den mehligen Eiweisskörper.

Mirabilis, Allionia, Boerhavia, Pisonia.

§. 468.

XLVIII. Wegbreitartige (*Plantagineae*). Eine nur von zwei Gattungen gebildete Familie von krautartigen Gewächsen, selten Sträuchern, mit meist schmalen, nervigen Blättern. Die Blumen gewöhnlich in Aehren oder kopfförmig, sind Zwitterblüthen, selten diclinisch; mit viertheiligem stehenbleibendem Kelche unter, und vierthei-

liger Corolle über dem Fruchtknoten; vier sehr lange Staubfäden und ein Pistill. Die Frucht eine in die Quere aufspringende Kapsel; die Samen schildförmig angeheftet; der Keim ist aufrecht stehend, vom hornig-fleischigen Eiweisskörper umgeben.

Plantago, Litorella.

§. 469.

XLIX. Strandlinge, Bleiwurzartige (*Plumbagineae*). Eine kleine an die vorige und an die Primulaceen sich anschliessende Familie. Die Blüthen stehen in Köpfchen oder Aehren, haben einen röhrigen Kelch; eine fünftheilige, auch fünfblätterige Corolle; fünf Staubgefässe auf dem Fruchtboden; ein bis fünf Griffel, und eine einsamige Schlauchfrucht oder Kapsel. Der bei den Nyctagineen centrale Eiweisskörper ist hier peripherisch, und der gerade Embryo mit dem Würzelchen nach oben gerichtet.

Plumbago, Statice, Armeria.

F. Kronblüthige Dicotyledonen.

(*Dicotyledones corolliflorae.*)

§. 470.

L. Primuleen (*Primulaceae, Lysimachieae*). Krautartige Pflanzen mit einfachen meist unzertheilten Blättern. Die Zwitterblumen stehen in Dolden, Trauben, oder sind achselständig; der Kelch vier- oder fünfspaltig, stehenbleibend; die Corolle einblätterig, regelmässig, deren Limbus vier bis fünf Lappen hat, in deren Röhre vier, meistens fünf Staubfäden eingefügt sind, die den Lappen gegenüber stehen; ein Pistill mit einfacher, zuweilen zweispaltiger Narbe. Die Frucht eine einfächerige, vielsamige Kapsel mit einem freien Centralsäulchen (*placenta*), woran die Samen hängen. Der Embryo vom fleischigen Eiweisskörper umgeben.

Primula, Androsace, Cortusa, Soldanella, Cyclamen, Lysimachia, Anagallis.

§. 471.

LI. Lentibularien (*Lentibulariae*). Schafttreibende Wasser- oder Sumpfpflanzen mit unregelmässigen gespornten Corollen. Zwei an der Corolle befestigte Staubgefässe; ein sehr kurzer Griffel; die Narbe zweilippig. Die Kapsel einfächerig, vielsamig.

Pinquicula, *Utricularia*.

§. 472.

LII. Bärdistelartige (*Acanthaceae*). Der Familie der Personaten nahe verwandt, und von Mehreren mit ihr vereiniget. Die Blüthen stehen meistens in Trauben; der Kelch gewöhnlich vier- bis fünftheilig, von Bracteen unterstützt, wodurch er das Ansehen eines doppelten erhält; die Corolle ein- oder zweilippig; die Staubgefässe wie bei den Personaten; der Fruchtknoten vom Nektarringe umgeben; das Stigma zweilippig, bisweilen auch einfach. Die Kapsel zweifächerig, gewöhnlich vielsamig, und springt mit Schnellkraft in zwei Klappen auf. Die Samen ohne Eiweiss; der Embryo in aufrechter Stellung.

Acanthus, *Harrachia*, *Ruellia*, *Justicia*.

§. 473.

LIII. Verbeneen oder Keuschbaumartige (*Verbenaceae*, *Viticeae*). Auch den Personaten nahe verwandte krautartige Gewächse, Sträucher oder Bäume. Die Blüthen bilden Aehren, Doldentrauben, oder stehen einzeln. Der Kelch röhrig, oft bleibend; die Corolle ebenfalls röhrig, abfallend, oft unregelmässig unter dem Fruchtknoten; vier Staubgefässe, von denen bisweilen zwei fehlschlagen, seltener sind deren sechs; ein Griffel; die Narbe einfach oder zweilippig. Die Frucht eine Steinfrucht oder Beere; der Embryo steht aufrecht im verzehrten Eiweisskörper.

Verbena, *Spielmannia*, *Lantana*, *Clerodendron*, *Vitex*, *Callicarpa*, *Lippia*.

§. 474.

LIV. Myoporeen (*Myoporineae*). Diese Familie unterscheidet sich von den Verbenaceen dadurch, dass der Embryo walzenförmig und unentwickelt verkehrt im Eiweisskörper steht.

Myoporum, Bontia.

§. 475.

LV. Lippenblumen, Quirlartigblühende (*Labiatae, Verticillatae*). Krautartige Gewächse und Sträucher mit vierkantigem Stengel und immer entgegengesetzten einfachen Blättern. Die Blüthen stehen in Quirln oder Aehren, oder sie sind achselständig (*axillares*). Der Kelch ist röhrig, fünfspaltig oder zweilippig, und niemals mit dem Fruchtknoten verschmolzen, wie diess bei mehreren Verbenen der Fall ist. Die Corolle röhrig, zweilippig, meistens rachenförmig (*ringens*); Staubfäden, meistens vier fruchtbare, wovon zwei kürzer (Didynamia Lin.) und in die Corolle eingefügt sind, doch kommen auch nur zwei fruchtbare Staubfäden vor (Diandria Lin.) wie bei *Salvia*; der Fruchtknoten ist vierlappig; der einfache Griffel steht zwischen den vier Lappen desselben; das Stigma meist gespalten. Die Frucht besteht aus vier Caryopsen, die im Kelche offen liegen; der Embryo steht bei verzehrtem Eiweisse aufrecht. Diese grosse Familie theilt sich wieder in 3 Gruppen:

A. Salveyartige (*Salvieae*). Zwei fruchtbare Staubfäden, oft zwei andere fehlschlagend (Diandria Lin.).
Salvia, Rosmarinus, Monarda, Amethystea, Lycopus.

B. Katzenmünzartige (*Nepeteae*). Vier fruchtbare Staubfäden (Didynamia Lin.), fünftheiliger oder fünfzähniger Kelch, zweilippige Corolle.
Nepeta, Hyssopus, Mentha, Teucrium, Ajuga, Lavandula, Lamium, Stachys, Marrubium.

C. Melissenartige (*Melisseae*). Mit zweilippigem Kelche und vier fruchtbaren Staubfäden.
Melissa, Dracocephalum, Clinopodium, Thymus, Melittis, Scutellaria, Prunella.

§. 476.

LVI. **Larvenblümler** (*Personatae*). Diese Familie von krautartigen Gewächsen, auch Sträuchern, zeichnet sich durch unregelmässige, zweilippige, oft maskirte Corollen, durch vier Staubfäden, von denen zwei kürzer sind (Didynamia) aus; oft sieht man noch den Rest eines fünften; selten sind deren nur zwei gleiche vorhanden; mit einem Pistille und einer meistens zweilippigen Narbe, und durch eine ein- oder zweifächerige vielsamige Kapsel, die aus zwei oder vier Klappen gebildet ist, deren Scheidewand in der Mitte den verdickten Kuchen darstellt, woran die Samen sitzen. Der Samen enthält Eiweiss oder nicht; der Embryo ist meistens gerade. Die Blätter sind meistens gegenüberstehend. Diese Familie ist von einigen in mehrere getheilt, und zwar:

a. *Rhinantheae.* Die Scheidewand ohne Verdickung; die Samen überall an ihr hängend; der Embryo umgekehrt.

Rhinanthus, Euphrasia, Pedicularis, Melampyrum.

b. *Scrofularineae.* Die Scheidewand entweder in der Mitte verdickt, und an dieser Stelle allein die Samen aufnehmend oder Querfortsätze bildend, die sich säulenförmig verdicken. Der Embryo aufrecht im Eiweisskörper. Der Kelch meistens fünftheilig. Von vier ungleichen Staubfäden schlagen oft zwei fehl.

Scrofularia, Digitalis, Linaria, Antirrhinum, Chelone, Browallia, Gratiola, Schizanthus, Calceolaria.

c. *Orobancheae.* Die Kapsel einfächerig mit zwei Klappen, deren Ränder sich nach innen schlagen, und die Samen angeheftet haben. Krautartige, fleischige, schmutzig gelbe Gewächse mit parasitischen Wurzeln, nackten oder schuppigen Stengeln; die Blüthen stehen an der Spitze des Stengels einzeln oder in Aehren mit Nebenblättern.

Orobanche, Hyobanche, Lathraea.

§. 477.

LVII. Nachtschattenartige, Tollkräuter (*Solanaceae, Luridae*). Krautartige Gewächse, Sträucher, auch Bäume. Die Blätter stehen fast immer abwechselnd; die Blüthenstiele kommen oft ausser den Blattstielen vor; der Kelch einblätterig, gleichförmig, fünfspaltig oder fünftheilig, öfters bleibend. Die Blumenkrone einblätterig, regelmässig, mit fünftheiligem Limbus; Zwitterblumen mit fünf, am Grunde der Corolle eingefügten Staubgefässen, und einem Pistill. Die Frucht gewöhnlich zweifächerig, vielsamig, entweder Beere oder zweiklappige Kapsel. Die Samen enthalten im fleischigen Eiweisskörper den Embryo gebogen oder schneckenförmig gewunden. Diese Familie zerfällt in zwei Gruppen:

A. Mit beerenartigen Früchten (*Pericarpiis baccatis, Solaneae*): *Solanum, Lycopersicon, Capsicum, Physalis, Atropa, Lycium.*

B. Mit Kapseln (*Pericarpiis capsularibus, Nicotianeae*): *Nicotiana, Datura, Hyoscyamus, Scopolia, Verbascum.*

§. 478.

LVIII. Rauhblätterige, Boretschartige (*Asperifoliae, Borragineae*). Grösstentheils krautartige Gewächse mit rundlichem Stengel, und abwechselnd stehenden, rauhen Blättern. Die monoclinischen Blüthen meistens in einseitigen, anfangs aufgerollten Trauben; der Kelch fünflappig und bleibend, die Corolle einblätterig mit regelmässigem, fünftheiligem Limbus; der Schlund öfters mit Klappen oder Haaren verschlossen; fünf Staubfäden in der Röhre angewachsen, und ein meist stehenbleibendes Pistill auf einem vierlappigen Fruchtknoten. Die Früchte sind zwei, oder gewöhnlich vier Caryopsen in stehenbleibendem Kelche, oder Nüsschen mit dem Kelche verwachsen. Der wesentliche Unterschied dieser Familie von den Labiaten besteht in der Lage des Embryo, der hier umgekehrt, dort aber aufrecht steht.

Borrago, Anchusa, Myosotis, Cynoglossum, Symphytum, Asperugo, Echium, Lithospermum, Pulmonaria.

§. 479.

LIX. Windenartige (*Convolvulaceae*). Krautartige Gewächse oder Sträucher mit windendem Stengel. Die Blumen sitzen in den Blattachseln oder am Ende des Stengels; der Blumenstiel hat häufig zwei Nebenblätter. Der Kelch vier- oder fünftheilig, bleibend; die Corolle regelmässig vier- bis fünflappig, am Rande gewöhnlich gefaltet; Zwitterblüthen; vier oder fünf der Corolle eingefügte Staubgefässe; der Fruchtknoten am Grunde von einer ringförmigen Drüse umgeben; ein Griffel, der meistens an der Spitze, bisweilen bis an den Grund getheilt ist; die Narbe spitzig oder kopfförmig. Die Frucht ist gewöhnlich eine obere ein- oder vierklappige, meist drei- bisweilen zwei- auch vierfächerige Kapsel. Die Samen von bestimmter Zahl enthalten im schleimigen Eiweisse den gekrümmten Keim, mit entwickelten, gefalteten und runzligen Cotyledonen.

Convolvulus, Ipomaea, Falkia, Dichondra, Cuscuta, Retzia.

§. 480.

LX. Sperrkrautartige, Polemoneen (*Polemoniaceae*). Krautartige Gewächse mit fünf-, selten dreitheiligen, kreuzförmigen oder prismatischen Kelchen. Die Corolle mit mehr oder weniger kurzer Röhre (*tubus*), und flach ausgebreitetem, gewöhnlich fünflappigem Limbus; gewöhnlich fünf Staubfäden; ein Griffel mit dreifacher Narbe; dreifächerige, dreiklappige, vielsamige Kapsel.

Polemonium, Phlox, Löselia L. (Hoitzia Juss.).

§. 481.

LXI. Bignonienartige (*Bignoniaceae*). Den Personaten nahe verwandte Bäume oder kletternde und rankende Sträucher. Die Blätter sind gewöhnlich gegenüberstehend, zusammengesetzt, gefingert oder gefiedert. Die Blüthen bilden Rispen; die Corolle glocken- oder trichterförmig, mit fünftheiligem, gewöhnlich ungleichför-

migem Limbus; vier, meistens fünf Staubgefässe von ungleicher Länge, von denen oft zwei oder drei fehlschlagen; ein Griffel; die Narbe einfach oder zweilippig. Eine zwei- bis vierfächerige, zweiklappige Kapsel. Die Samen gewöhnlich geflügelt, und enthalten ohne merklichen Eiweisskörper den Embryo, mit dem Würzelchen gegen die Keimgrube gerichtet.

Bignonia, Catalpa, Cobaea, Pedalium.

§. 482.

LXII. Enzianartige (*Gentianeae*). Krautartige, bittere Gewächse mit gegenüberstehenden, meistens stiellosen, glatten Blättern. Der Kelch einblätterig, meistens fünfspaltig und bleibend; die ebenfalls einblätterige, unter dem Fruchtknoten stehende, regelmässige Corolle fünf- seltener vier- oder achttheilig; meistens fünf, selten vier oder acht Staubfäden; ein, seltener zwei Pistille, die öfters verwachsen sind; die Narbe einfach oder zweilippig. Die vielsamige Kapsel ist von zwei einwärts geschlagenen Klappen, die an der Spitze aufspringen, gebildet, und ein- bis zweifächerig; der Embryo steht im fleischigen Eiweisskörper aufrecht.

Gentiana, Erythraea, Chironia, Swertia, Chlora, Houstonia, Menyanthes, Villarsia, Spigelia.

§. 483.

LXIII. Asclepiadeen (*Asclepiadeae*). Eine grösstentheils den warmen Ländern, vorzüglich den Wendekreisen angehörige Familie, die Einige als Gruppe der Contorten, Andere als Gruppe der Apocyneen betrachten. Die Pflanzen derselben gehören durchgängig zur zweiten Ordnung der fünften Linné'schen Classe, sind krautartig oder Sträucher, manchmahl windend, mit ganzen entgegengesetzten Blättern; sie enthalten öfters einen milchfarbigen Saft. Der Kelch ist fünftheilig, stehenbleibend; die Corolle unter dem Fruchtknoten stehend, einblätterig, regelmässig und fünftheilig; die Staubfäden oft zusammengewachsen in eine Säule, die sich in der Mitte schildförmig über die Pistille herwölbt, und zur Seite in mannig-

faltige Hörnchen, Anhänge und Läppchen ausläuft, welche das Ansehen einer Nebenkrone haben; zwei sehr nahe aneinander stehende oft sehr kurze Griffeln; die Narbe kopfförmig. Die Frucht besteht gewöhnlich aus einer oder zwei Balgkapseln (*folliculus*); die Samen meist mit einem Haarschopfe (*pappus*) versehen; der Embryo steht aufrecht im verzehrten Eiweisskörper.

Asclepias, Holostemma, Cynanchum, Sarcostemma, Stapelia, Periploca, Ceropegia.

§. 484.

LXIV. Hundskohlartige, Apocyneen (*Apocyneae*). Diese auch nur in den warmen Ländern und zwischen den Wendekreisen vorkommende Familie unterscheidet sich von der vorigen durch die unverbundenen Staubfäden, welche auf der Corolle angewachsen sind, und durch die Antheren, welche nach der Länge aufspringen, und körnigen Pollen unmittelbar dem Stigma mittheilen; ferner durch den Mangel an Anhängen in den Staubfäden. Das Pistill ist doppelt oder einfach. Die Frucht eine Balgkapsel; die Samen mit oder ohne Haarschöpfen.

Apocynum, Nerium, Wrightia, Cameraria, Plumeria, Vinca.

§. 485.

LXV. Jasminartige (*Jasmineae*). Sträucher und Bäume mit oft entgegengesetzten, einfachen oder meistens zusammengesetzten Blättern. Der Blüthenstand ist mannigfaltig, gewöhnlich achselständige Blüthen oder in Trauben. Der Kelch einblätterig, unten röhrig, oben vier- fünf- bis achtmal getheilt oder gezähnt und stehenbleibend; die Corolle einblätterig, unter dem Fruchtboden stehend, vier- fünf- bis achtspaltig; zuweilen vierblätterig oder fehlend; zwei kurze Staubfäden in der Blumenröhre; ein Pistill mit zweilippiger Narbe; der Fruchtknoten zweifächerig. Die Frucht eine zweifächerige Kapsel, Steinfrucht oder Beere, mit einem oder zwei Samen, die einen aufrecht oder verkehrt stehenden Keim enthalten; der Eiweisskörper ist oft verzehrt.

Jasminum, Nyctanthes, Ligustrum, Syringa.

§. 486.

LXVI. **Styriaceen** (*Styracineae*). Sträucher oder Bäume mit sehr dichtem Holze, und abwechselnd stehenden ganzrandigen Blättern. Die Blüthen kommen meist aus den Blattachseln auf einfachen Stielen, sind monoclinisch oder diöcisch, auch polygamisch. Der Kelch drei- bis sechslappig; die Corolle eben so; Staubgefässe so viel als Lappen der Krone, oder doppelt, auch vierfach so viele, mehrentheils unten verwachsen. Die Frucht eine vielfächerige Beere; die Samen hängend; der Embryo umgekehrt im knorpeligen Eiweisskörper.

Styrax, Halesia, Royena, Diospyros.

§. 487.

LXVII. **Sapoteen** (*Sapoteae*). Grösstentheils tropische, baumartige Gewächse mit meist wechselweise stehenden Blättern. Die hermaphroditischen Blüthen kommen aus den Blattachseln, mit einem regelmässig getheiltem Kelche, dessen Theile oft in zwei Reihen stehen; einer einblätterigen Corolle, deren Limbus entweder eben so viel oder doppelt so viele Lappen hat, als der Kelch; die Staubfäden nur zur Hälfte fruchtbar, tragen ihre Antheren auf der hinteren Seite, und stehen auf der Corolle; Griffel und Narbe meistens ungetheilt; der Fruchtknoten höher als die Corolle. Eine vielfächerige Beere oder eine Steinfrucht mit einsamigen Pyrenen und entwickelten aufrecht stehenden Keimen.

Achras, Inocarpus, Sideroxylon, Chrysophyllum.

G. Kelchblumige Dicotyledonen.

(*Dicotyledones calyciflorae.*)

§. 488.

LXVIII. **Alpenrosenartige, Rhodoraceen** (*Rhodoraceae*). Meistens Sträucher oder Bäume mit immer grünen, lederartigen Blättern, fünftheiligen, stehenbleibenden Kelchen unter der Frucht. Die Corolle entwe-

der einblätterig und fünflappig, oder fünf und mehrblätterig; im ersten Falle stehen die Staubfäden auf ihrer Basis, im zweiten auf dem Fruchtboden. Die Frucht meistens eine fünffächerige Kapsel, deren Scheidewände, von den eingebogenen Klappen gebildet, wo sie in der Mitte zusammentreffen, Säulchen bilden, an welchen die feinen Samen angeheftet sind. Die Samen sind oft mit lockerer Hülle umgeben, und enthalten den Keim aufrecht stehend im fleischigen Eiweisskörper.

Rhododendron, *Kalmia*, *Azalea*, *Rhodora*, *Ledum*, *Epacris*.

§. 489.

LXIX. Heidenartige (*Ericeae*). Diese Familie unterscheidet sich von der vorigen hauptsächlich durch zweifächerige Antheren, oft mit Spornen oder Anhängen versehen. Die Fächer der Kapsel werden nicht durch die eingebogenen Ränder gebildet, sondern die Scheidewände gehen vom Mittelsäulchen aus. Die Staubfäden in doppelter Zahl als die Läppchen des Limbus, stehen fast immer auf dem Fruchtboden und haben Nectardrüsen zwischen sich. Die Blätter sind oft nadelförmig.

Erica, *Andromeda*, *Arbutus*, *Arctostaphylos*, *Clethra*, *Pyrola*.

§. 490.

LXX. Heidelbeerartige (*Vaccinieae*). Diese unterscheiden sich von den Ericeen fast nur durch einfächerige Antheren. Die Frucht ist eine vom stehenbleibenden Kelche gekrönte, vier- bis fünffächerige Beere mit wenigen Samen. Der Embryo steht aufrecht im fleischigen Eiweisskörper.

Empetrum, *Vaccinium*, *Oxycoccos*.

§. 491.

LXXI. Lobelienartige (*Lobeliaceae*). Den Campanulaceen nahe verwandt, zeichnet sich diese Familie durch unregelmässige Corollen, und durch ein häutiges, becherförmiges, gewimpertes Schleierchen um das

Stigma aus. Die Frucht ist eine Kapsel- oder Steinfrucht; der Embryo walzenförmig vom Eiweisskörper umgeben.

Lobelia, Lechenaultia, Cyphia.

§. 492.

LXXII. Glockenblumenartige (*Campanulaceae*). Der Kelch ist meistens fünftheilig; eine glockenförmige, regelmässige, seltener unregelmässige Corolle; fünf Staubfäden, die ein Gewölbe über das Nectarium bilden; die Antheren manchmahl verwachsen; ein Pistill mit drei- und fünfmahl gespaltenem Stigma. Eine vielsamige mehrfächerige Kapsel, deren winkliches Mittelsäulchen zwischen den Scheidewänden vorspringt; der Embryo aufrecht im fleischigen Eiweisskörper.

Campanula, Canarina, Phyteuma, Trachelium, Jasione.

§. 493.

LXXIII. Pflanzen mit zusammengesetzten Blüthen (*Compositae, Synantherae*). Eine der zahlreichsten Familien, die alle Pflanzen in sich fasst, welche mehrere Blüthen auf gemeinschaftlichem, fleischigem oder häutigem Fruchtboden, vom gemeinschaftlichen Kelche (*Anthodium*) eingeschlossen enthalten, und so eine zusammengesetzte Blume bilden; statt des besonderen Kelches, wie bei den Aggregaten, sind Haare, Borsten oder sehr kleine Häutchen (*pappus*) vorhanden. Die Blümchen sind theils Zwitterblumen, theils weibliche, theils männliche, auch geschlechtslos; die Corolle röhrig (*tubulosa*) mit fünftheiligem Limbus, oder bandförmig (*ligulata*); Staubgefässe fünf; die Antheren in einen Cylinder verwachsen; der einfache, runde oder wirkliche Fruchtknoten steht unter den Blüthen, oft von den Spreublättchen oder Borsten des Fruchtbodens umgeben; das Pistill, meist fadenförmig, vom Cylinder der Antheren umgeben, spaltet sich oben in zwei Stigmen. Die Frucht ist eine Achenie, worin der Embryo ohne Eiweisskörper aufrecht steht.

Die meisten Syngenesisten sind krautartige Gewächse, doch findet man in der heissen Zone mehrere Sträu-

cher, besonders aber scheinen beide Küsten des atlantischen Meeres und die in diesem liegenden Inseln, sowohl innerhalb als ausserhalb der Wendekreise, die strauchartigen Syngenesisten zu begünstigen, selbst die Cichoraceen werden daselbst holzig; St. Helena erzeugt mehrere baumartige *Solidagines*.

Die Blätter sind mit wenigen Ausnahmen abwechselnd, öfters behaart oder mit Stacheln versehen, seltener glatt und glänzend.

An Artenzahl übertrifft diese Familie die Gräser, da aber letztere an Individuen viel reichhaltiger ist, so bildet sie einen grösseren Theil der Vegetation.

Syngenesisten findet man unter dem Aequator und in den äussersten Polarländern. Nahe an der Schneelinie kommen in den Schweizergebirgen vor: *Senecio incanus*, *Artemisia glacialis* und *mutellina*; auf den Andesgebirgen: *Culcitium nivale* — *reflexum* und *ledifolium*.

Die beiden Maxima dieser Familie scheinen zwischen 30° und 50° der Breite in beiden Hemisphären einzutreffen, und von diesen Gürteln die Familie sowohl gegen den Aequator als gegen beide Pole abzunehmen. Der alte Continent ist durchaus ärmer als der neue, die nördliche Hemisphäre weniger reich als die südliche.

Man theilt diese zahlreiche Familie in folgende fünf Gruppen:

A. Salatpflanzen (*Cichoreae*). In dieser Gruppe sind alle Blümchen sowohl im Discus als im Radius zungenförmig (*flores ligulati*) und Zwitter; mit wenigen Ausnahmen von gelber Farbe und dachziegelförmig auf einander gelegt; der Stengel enthält einen milchigen Saft. Die Gruppe der Cichoreen ist extratropisch; sie ist auf die nördliche temperirte Zone des alten Continentes beschränkt, und zeigt in den übrigen Welttheilen mit ähnlichem Klima nur Repräsentanten.

Cichorium, *Crepis*, *Hieracium*, *Sonchus*, *Lactuca*, *Leontodon*, *Tragopogon*, *Scorzonera*, *Scolymus*.

B. Artischockenartige Distelgewächse (*Cynareae*, *Carduaceae*). Das Anthodium ist bauchig,

ei- oder kugelförmig, schuppig, oft stachelig. Die Blüthen sind alle röhrig mit fünfzähnigem Limbus (*flosculi tubulosi*), gewöhnlich von rother Farbe, und Zwitter; im Strahle schlagen sie bisweilen fehl, ohne eine Spur von Fructificationstheilen hervorzubringen; der Fruchtboden meist fleischig (z. B. Artischocke), gewöhnlich mit Spreublättchen besetzt. Die Narbe bildet mit der Spitze des Griffels ein Gelenk. Stengel und Blätter in der Regel mit Stacheln besetzt. Die Blätter sind oft getheilt, geschlitzt oder halbgefiedert.

Cynara, *Carlina*, *Carduus*, *Serratula*, *Onopordon*, *Arctium*, *Echinops*, *Carthamus*, *Centaurea*.

Auch diese Gruppe ist beinahe auf die temperirte Zone der nördlichen Hemisphäre beschränkt; innerhalb der Wendekreise, so wie in der temperirten Zone der südlichen Halbkugel kommen nur sehr wenige Arten vor. Nordamerika ist dieser Form eben so wenig günstig, denn die dahin gehörenden Arten bilden dort $^1/_{16}$ sämmtlicher Syngenesisten. Die im alten Continente so zahlreiche Gattung *Centaurea* hat in Nordamerika gar keine ursprüngliche Art; die Gattungen *Carduus* und *Cnicus* nur wenige Arten. Die Vertheilung dieser Gruppe ist demnach fast die nähmliche als die der Cichoreen; doch weicht jene insofern von dieser ab, dass der Unterschied zwischen der wärmeren und kälteren temperirten Zone bedeutender ist; auch scheint Asien dieser Form etwas günstiger als Europa, denn sie bildet in Sibirien $^1/_3$ der Syngenesisten.

Als Ersatz für die *Cichoreen* und *Cynareen* hat Nordamerika zwei ausserordentlich zahlreiche Gattungen (*Aster* und *Solidago*), welche im alten Continente verhältnissmässig arm sind. Auf dem Cap gehören zu den charakteristischen Formen besonders: *Gnaphalium*, *Xeranthemum*, *Arctotis*, *Othonna* und *Osteospermum*; denn diese Gattungen sind dem südlichen Afrika theils eigen, theils haben sie dort ein entschiedenes Maximum.

Die heisse Zone Südamerika's hat vorzüglich die Gattungen: *Eupatorium*, *Baccharis*, *Stevia* und *Helianthus*. In

der temperirten Zone des alten Continentes zeigen sich aus der Gruppe der *Corymbiferae* die Gattungen: *Artemisia*, *Achillea*, *Anthemis* und *Chrysanthemum*, welche diesem Erdtheile zwar nicht eigenthümlich sind, aber ihr Maximum daselbst erreichen.

Im Ganzen genommen haben die Gruppen und Gattungen dieser Familie in der Regel kleine Verbreitungsbezirke, die grösstentheils ausserhalb einander liegen, doch machen einige Gattungen Ausnahmen, so sind z. B. *Seneco*, *Cineraria* und *Inula* fast über die ganze Erde verbreitet.

C. Scheibenblumen (*Eupatorieae, Discoideae*). Das Anthodium ist in dieser Gruppe nicht bauchig oder kugelig, sondern mehr oder weniger cylindrisch; die Corollen sind alle röhrig; Zwitterblüthen, von denen die Randblüthen auch zuweilen fehlschlagen; die Narbe ist mit dem Griffel nicht gegliedert.

Eupatorium, *Cacalia*, *Kleinia*, *Vernonia*, *Ageratum*, *Stevia*, *Balsamita*, *Tanacetum*, *Tussilago*.

D. Strahlenblumen (*Radiatae*, *Corymbiferae Juss.*). Die Scheibenblümchen sind röhrig (*flosculi tubulosi*) und Zwitter; die Strahlen oder Randblümchen aber zungenförmig (*flosculi ligulati*), und haben nur Pistille oder gar keine Fructificationstheile.

Conyza, *Inula*, *Solidago*, *Aster*, *Cineraria*, *Senecio*, *Gnaphalium*, *Erigeron*, *Bellis*, *Matricaria*, *Chrysanthemum*, *Pyrethrum*, *Georgia*, *Anthemis*, *Achillea*, *Buphthalmum*, *Helianthus*, *Coreopsis*, *Calendula*.

E. Lippenblüthige (*Labiatiflorae*, *Perdicieae*). Diese kleine Gruppe, vorzüglich Südamerika eigen, zeichnet sich durch zweilippige röhrige Corollen aus, die äussere Lippe ist meist drei- oder vierzähnig, die innere besteht aus einem oder zwei Fäden.

Perdicium, *Onoseris*, *Barnadesia*, *Chabraea*.

§. 494.

LXXIV. Pflanzen mit gehäuften Blüthen (*Aggregatae, Dipsaceae*). Diese Familie steht mit der vorigen in der nächsten Verwandtschaft, denn die Blümchen sind auch von einem gemeinschaftlichen Kelche (*anthodium*) umgeben, und auf gemeinschaftlichem Fruchtboden gelagert; auch sind die Blümchen einblätterig, am Rande bisweilen grösser, und bilden Strahlen; eben so stehen die Staubfäden auf den Corollen, und die Früchte sind Achenien; aber wesentliche Unterscheidungscharaktere sind: der freie Stand der Antheren und ihre Zahl, da deren immer vier sind, so wie die Einfachheit des Stigma's. Das Achenium ist von einem eigenen Kelche umschlossen; der Embryo steht hier immer umgekehrt und hat kaum eine Spur von Eiweisskörper um sich.

Scabiosa, Succisa, Dipsacus, Knautia, Asterocephalus.

§. 495.

LXXV. Baldrianartige (*Valerianeae*). Durchaus krautartige Pflanzen mit stark riechenden Wurzeln, gegenüberstehenden oft halb gefiederten Blättern. Die Blüthen in Rispen oder Doldentrauben; der einblätterige Kelch ist oft gezähnt, bleibt stehen, und umgibt die Frucht, oft rollt sich sein ungetheilter Rand nach Innen, und verwandelt sich nach dem Verblühen in eine Federkrone (*pappus*). Die Corolle ist einblätterig, röhrig und gelappt, am Grunde gleichförmig oder gespornt. Die Zahl der auf der Corollenröhre aufsitzenden Staubfäden variirt von einem bis fünf. Ein Griffel; eine bis drei Narben. Die Frucht ist entweder ein Achenium, eine Caryopse oder eine Kapsel mit drei Fächern, von denen aber gewöhnlich zwei fehlschlagen. Der Embryo aufrecht ohne Eiweisskörper.

Valeriana, Centranthus, Fedia, Patrinia.

§. 496.

LXXVI. Krappartige Gewächse (*Rubiaceae*). Kräuter, Sträucher und Bäume mit einfachen in Quirlen

oder gegenüberstehenden Blättern, im letzteren Falle mit Blattansätzen (*Stipulae*) versehen. Die Zwitterblüthen stehen meistens in Rispen oder Doldentrauben, auch gehäuft; der Kelch einblätterig, vier- oder fünfzähnig über der Frucht; die meist vielblätterige regelmässige Corolle vier- oder fünftheilig; vier oder fünf, auch sechs Staubgefässe stehen auf der Corollenröhre; ein Pistill meist mit doppeltem Stigma. Die Frucht bildet zwei verbundene Caryopsen, Achenien, eine zwei- oder mehrfächerige Kapsel oder Beere. Der Keim aufrecht im reichlichen Eiweisskörper.

Diese grosse Familie theilt man in sechs Gruppen:

A. Stellaten (*Stellatae*, *Galieae*). Mehrentheils krautartige europäische Pflanzen mit quirlförmigen, einfachen Blättern; vierzähnigen Kelchen; kleinen, röhrigen, viertheiligen Corollen; vier Staubgefässen, und zwei Caryopsen oder Achenien.

Galium, *Valantia*, *Rubia*, *Asperula*, *Sherardia*, *Crucianella*, *Anthospermum*.

B. Spermacoceen (*Spermacoccae*). Statt der quirlförmigen Blätter sind hier gegenüberstehende, mit Blattansätzen, oft auch mit Scheiden versehen. Gewöhnlich vier Staubgefässe; zweifächerige Kapseln, in jedem Fache ein Same.

Spermacoce, *Diodia*, *Phyllis*, *Richardia*.

C. Coffeaceen (*Coffeaceae*). Meist Bäume oder Sträucher; vier- oder fünf Antheren; zweifächerige, zwei- oder viersamige Früchte; die Samen oft mit lockerer Haut (*Arillus*) umgeben; die Cotyledonen gewöhnlich herzförmig und blattartig.

Pavetta, *Coffea*, *Psychotria*, *Cephaëlis*, *Chiococca*.

D. Cinchoneen (*Cinchoneae*). Zweifächerige Früchte mit vielen Samen, deren einwärts gebogene Klappen die Scheidewand bilden.

Cinchona, *Gardenia*, *Portlandia*, *Ophiorrhiza*.

E. Hamelieen (*Hamelieae*, *Quettardeae Spr.*). Vielfächerige Früchte; vier, fünf und mehrere Antheren.

Hamelia, *Quettarda*, *Penaea*, *Isertia*.

F. Opercularien (*Opercularieae, Mitchelleae Spr.*). Die Blüthen sind auf gemeinschaftlichem Fruchtboden gehäuft oder zusammengedrängt.

Opercularia, Cryptospermum.

Die *Stellaten* sind fast allein der gemässigten, vorzüglich nördlichen, die *Spermacoceen* und *Coffeaceen* der tropischen Zone eigen. Die *Cinchoneen* kommen zwar auch hauptsächlich zwischen den Wendekreisen vor, aber immer in bedeutender Höhe über der Meeresfläche; auch gehen sie über die Wendekreise hinaus.

§. 497.

LXXVII. Mistelgewächse (*Lorantheae*). Meistens parasitische Sträucher mit gegenüberstehenden, einfachen, lederartigen Blättern. Die Blüthen sind achselständig, auch gipfelständig, einzeln oder in Büscheln, Trauben und Aehren; der einblätterige am Rande meistens ungezähnte Kelch von ein oder zwei Bracteen umgeben; die Corolle entweder einblätterig und mehr oder weniger getheilt, oder aber vier- bis achtblätterig; Staubgefässe eben so viele als Blumenblätter; ein Pistill. Die Frucht eine einfächerige Beere; der cylindrische Embryo ragt mit dem dickeren Ende aus dem Eiweisskörper hervor.

Viscum, Loranthus.

§. 498.

LXXVIII. Geissblattartige Gewächse (*Caprifoliaceae, Lonicereae*). Grösstentheils Sträucher und Bäume, meistens mit gegenüberstehenden Blättern. Die Zwitterblüthen meistens doldenartig, auch Afterdolden; ein oberer, einblätteriger Kelch; die Blumenkrone meist einblätterig, vier- bis fünfspaltig, auch vier- bis fünfblätterig; vier oder fünf Staubfäden mit der gleichen Anzahl der Corollenlappen oder Blättchen, bei den einblätterigen Corollen in die Röhre, bei den mehrblätterigen aber in den Kelch eingefügt; ein oder kein Griffel; eine oder drei Narben. Die Frucht eine Beere, meist gedop-

pelt, oder eine vom Kelchrande gekrönte Kapsel. Der Keim umgekehrt (mit den Würzelchen nach oben gerichtet), vom fleischigen Eiweisskörper umhüllet.

Lonicera, Diervilla, Viburnum, Sambucus, Cornus.

§. 499.

LXXIX. Aralienartige (*Araliaceae*). Uebergangsformen der Caprifolien zu den Umbellaten. Sie haben den Blüthenstand der Doldengewächse, auch die Blätter sind zusammengesetzt, und die Stellung des Embryo im Eiweisskörper ist umgekehrt. Die Corolle hat fünf bis acht Blumenblätter; fünf bis zwölf Staubgefässe, und zwei bis zwölf Pistille. Der Hauptunterschied besteht darin, dass die Samen bedeckt sind, und meistens in einer Beere stecken.

Aralia, Actinophyllum, Panax, Hedera.

§. 500.

LXXX. Schirm- oder Doldengewächse (*Umbelliferae — Umbellatae*). Die Stengeln dieser meist krautartigen Gewächse sind gewöhnlich glatt, rund, auch gefurcht, in Knoten angeschwollen, inwendig hohl, und tragen meistens zusammengesetzte zarte Blätter, deren Stiel den Stengel scheidenartig umfasst. Der Blüthenstand ist eine einfache oder doppelte Dolde mit Zwitterblumen, die sich öfters kopfartig zusammendrängen, wie bei *Astrantia, Sanicula* u. d. g. Hüllblätter (*involucra*) sind entweder bei der allgemeinen und besonderen, oder bloss bei der letzteren, mitunter aber bei keiner von beiden Dolden zugegen. Die zwei Eruchtknoten sind mit einem fünfzähnigen Kelche überzogen, und endigen oben in zwei Wülste, auf welchen eine fünfblätterige Corolle mit fünf Staubgefässen und zwei öfters stehenbleibenden Pistillen sitzt; die äusseren Corollenblättchen bilden oft durch bedeutenden Umfang Strahlen, wie bei *Caucalis, Scandix*; gewöhnlich sind sie eingebogen und verhüllen die Staubgefässe vor ihrer Vollendung, manchmahl sind sie auch gekerbt oder zweispaltig. Sie blühen weiss, oft ins Röthliche spielend, wie *Meum Mutellina, Chaerophyl-*

lum roseum und *Pimpinella magna var. rubra.* Die Frucht ist eine Körbelfrucht (*polachena, diachenium*); das Eiweiss fleischig oder hornartig, in dessen Spitze der Keim mit dem Würzelchen nach oben gerichtet, gleichsam hängt. Diese grosse Familie wird in folgende Gruppen abgetheilt:

1. Wassernabelartige (*Hydrocotylineae*). Die Dolden sind nicht ganz ausgebildet, die Blätter oft ganz einfach, die Hüllblätter fehlen nicht selten, und die Pflanzen haben meistens einen niederen Wuchs.
   Hydrocotyle, Bolax, Spananthe.
2. Durchwachsartige (*Bupleurinae*). Diese haben etwas mehr ausgebildete Dolden, meistens mit grossen Hüllblättern, die Stammblätter sind ganz einfach.
   Bupleurum, Odontites, Tenoria.
3. Biebernellartige (*Pimpinelleae*). Die Dolden sind ausgebildet, ohne allgemeine Hüllblätter. Die Früchte eiförmig, fünfrippig; die Aeste ruthenförmig, die Blätter zusammengesetzt.
   Pimpinella, Seseli, Sison, Oenanthe, Meum.
4. Smyrneen (*Smyrneae*). Die Dolden ausgebildet, die Hüllblätter verschieden, gewöhnlich fehlen die allgemeinen. Die Früchte plattgedrückt mit mehr oder weniger dicker Rinde oder mit lockeren Häuten umgeben.
   Smyrnium, Coryandrum, Siler, Tordylium, Conium.
5. Haftdoldenartige (*Caucalineae*). Mit bewaffneten, behaarten Früchten und gewöhnlich vorhandenen Hüllblättern.
   Caucalis, Daucus, Athamantha, Bubon, Cuminum, Bunium.
6. Körbelartige (*Scandicineae*). Mit pyramidalischen, geschnäbelten Früchten und meist fehlenden allgemeinen Hüllen.
   Scandix, Myrrhis, Anthriscus, Chaerophyllum.
7. Ammiartige (*Ammineae*). Mit allgemeinen und besonderen Hüllen, die Früchte mehr oder weniger eiförmig, gerippt und gefurcht.
   Ammi, Sium, Cicuta, Apium, Carum.
8. Silgenartige (*Selineae*). Die Früchte platt ge-

drückt, gerändert oder geflügelt. Meist allgemeine Hüllen, die aber auch oft fehlen.

Selinum, Heracleum, Ferula, Pastinaca, Imperatoria, Anethum.

9. Uebergangsformen, mit gedrängten Dolden, die endlich knopfförmig werden.

Astrantia, Sanicula, Echinophora, Arctopus, Eryngium.

Die Umbelliferen sind offenbar in der gemässigten Zone am häufigsten, sie machen $^1/_{30}$ der übrigen Pflanzen aus; gegen die Pole nehmen sie ab, und in der tropischen Zone gibt es kaum andere Umbellaten, als Uebergangsformen, die noch dazu in sehr bedeutender Höhe der Gebirge vorkommen.

§. 501.

LXXXI. Steinbrechartige (*Saxifrageae*). Krautartige Gewächse und Sträucher; die Blätter zum Theile dick und fleischig, meistens einfach, oder auch getheilt. Der Blüthenstand öfters eine Rispe oder Dolde; der Kelch meistens fünftheilig; die Corolle fünfblätterig; fünf, acht, meistens zehn Staubgefässe, die dem Kelche eingefügt sind; die Antheren nach der Länge aufspringend; zwei Pistille, seltener vier oder fünf. Die Frucht eine zweischnäblige Kapsel, mehrentheils vom Kelche bedeckt, aber eben so oft über als unter ihm stehend. Die Samen sehr fein und in Menge. Der Embryo rund und aufrecht stehend, im fleischigen Eiweisse.

Saxifraga, Tiarella, Mitella, Chrysosplenium, Adoxa.

§. 502.

LXXXII. Fackeldistelartige (*Cacteae, Cereae, Nopaleae Dec.*). Strauchartige, fleischige Gewächse (sogenannte Saftpflanzen), welche mit dem Alter aber holzig werden; ohne Blätter, öfters stachelig, häufig mit fleischigen Samen.

Eine merkwürdige dem neuen Continente eigenthümliche Familie, theils durch die höchst sonderbaren Formen, theils weil sie in gewissen Gegenden eine wichtige Rolle spielt.

Sie enthält nur die Linné'sche Gattung *Cactus* mit 89 Arten. Die von Jussieu in dieser Familie aufgeführte Gattung *Ribes* ist mit Recht von den Neueren getrennt und bildet nach De Candolle eine eigene Familie mit dem Nahmen *Grossülaricae*. Nur bei einer kleinen Untergruppe (*Peiresciae*) kommen wahre Blätter vor, die alsdann auch saftvoll sind. Der Stengel biethet sechs Hauptformen dar: bei den *Melocactis* und *Echinocactis* bildet er einen mehr oder weniger kugelförmigen mit Stacheln besetzten Körper; bei den *Cereis erectis* eine aufrechte, gewöhnlich eckige Säule; bei den *Cereis repentibus* sind die eckigen oder cylindrischen Stengel entweder kriechend, oder sie winden sich um fremde Körper; bei den *Opuntiis* ist der Stamm in mehrere zusammengedrückte Glieder getheilt, die proliferirend aufeinander stehen; bei den *Phyllanthis* ist der Stamm plattgedrückt gleichsam blattartig; bei den *Peiresciis* ist der fleischige Stamm mit wahren Blättern versehen.

Der Kelch steht über dem Fruchtknoten; ist einblätterig, vielmahl getheilt und gewöhnlich mit mehreren kleinen, dachziegelförmigen Schuppen versehen; die Corolle fünf- oder vielblätterig; fünf oder viele Staubgefässe; ein Pistill; die Narbe vielfach getheilt. Die Frucht eine fleischige einfächerige, vielsamige Beere.

Mamillaria, Melocactus, Echinocactus, Cereus, Opuntia. Rhipsalis.

Mehrere Arten, wie *Cactus grandiflorus — speciosus — alatus* etc., prangen mit prachtvollen, aber ephemerischen Blumen.

In Südamerika und Mexiko sind einige wüste Gegenden fast ausschliessend mit Cactusarten besetzt; in Sicilien und mehreren Gegenden am mittelländischen Meere wird *Cactus Ficus indica* zu Hecken und wegen der wasserreichen Frucht sehr häufig gebaut.

Der ursprüngliche Verbreitungsbezirk dieser Familie erstreckt sich nicht ausserhalb des neuen Continentes, denn die jetzt am mittelländischen Meere so häufig vorkommende *Cactus Ficus indica* ist von Amerika dahin gebracht. Das Maximum der Familie fällt innerhalb der

Wendekreise, denn in Mexiko und Südamerika kommen die meisten Arten vor und sie sind in einigen Gegenden die vorherrschenden Gewächse; Nordamerika hat nur wenige Arten.

§. 503.

LXXXIII. Zaserblumenartige (*Aizoideae Spr., Ficoideae Dec.*). Krautartige Gewächse oder Sträucher mit meistens dicken, fleischigen Blättern. Die Blumen stehen gewöhnlich einzeln; der Kelch meistens fünfspaltig; fünf oder mehrere Corollenblättchen mit dem Kelche verwachsen; mehr als zwölf Staubgefässe und mehrere Pistillen. Die Frucht eine Beere oder vielfächerige Kapsel, die entweder unter oder ober dem Kelche steht; das Eiweiss mehlig, vom gekrümmten Embryo umfasst.

A. Mit oberer Frucht: *Aizoon, Sesuvium, Glinus, Reaumuria.*

B. Mit unterer Frucht: *Mesembryanthemum, Tetragonia.*

Die Gattung *Mesembryanthemum* hat ein entschiedenes Maximum in dem südlichsten Theile Afrika's; im nördlichen Afrika und südlichen Europa zeigen sich einzelne Repräsentanten; diese Gattung ist nicht tropisch, wie die der Cactusarten, sondern gehört zur wärmeren temperirten Zone.

§. 504.

LXXXIV. Sedeen (*Sedeae, Crassulaceae*). Krautartige Gewächse oder Sträucher, die der Familie der Portulaceen und Aizoideen im Aeusseren sehr nahe stehen. Die Blätter dick, fleischig, saftig und einfach. Der Blüthenstand häufig eine Afterdolde oder eine Aehre; der Kelch fünftheilig und vieltheilig, auch vielblätterig; die Corolle schwankt zwischen ein- und vielblätterig; meistens zehn Staubfäden, auch zwei bis zwölf; mehrere Pistille. Die Früchte eben so viele einfächerige, hülsenartige Kapseln; das Eiweiss fleischig; der Embryo gerade.

Sedum, Sempervivum, Cotyledon, Crassula, Rochea, Bryophyllum, Umbilicus.

§. 505.

LXXXV. Paronychieen (*Paronychieae*). Krautartige Gewächse mit aufsitzenden, ungetheilten, nackten, oder zu beiden Seiten mit raschelnden Blattansätzen, versehenen Blättern. Der Kelch fünfblätterig, seltener drei- oder vierblätterig, mit mehr oder weniger verwachsenen Blättchen, wodurch er fünftheilig, fünfspaltig oder fünfzähnig wird. Die Corollenblättchen sehr klein und schuppenförmig, gewöhnlich so viele als Kelchblättchen und in der Kelchröhre eingefügt; eben so viele Staubgefässe, die den Kelchblättchen gegenüberstehen; zwei bis drei Griffel, manchmahl am Grunde verwachsen. Eine klappenlose, oder dreiklappige Kapsel. Das Eiweiss mehlig; der Embryo gekrümmt oder peripherisch.

Telephium, Corrigiola, Paronychia, Herniaria, Illecebrum, Scleranthus.

§. 506.

LXXXVI. Portulakartige (*Portulaceae*). Krautartige Gewächse mit meist fleischigen und saftigen einfachen Blättern. Die Blumen klein; der Kelch einblätterig, zwei- bis fünfspaltig; drei bis sechs an den Kelch befestigte, zuweilen unten verwachsene Corollenblättchen; meistens fünf bis fünfzehn Staubgefässe; ein bis fünf Pistille. Die Frucht eine ein- oder mehrfächerige Kapsel, die entweder mit einem Deckelchen (*operculum*) aufspringt, oder mittelst drei Klappen von der Spitze zum Grunde sich öffnet. Der halbmondförmige oder gekrümmte Embryo umgibt den centralen Eiweisskörper.

Portulaca, Talinum, Anacampseros, Trianthema, Cypselea, Portulacaria, Claytonia, Montia.

§. 507.

LXXXVII. Kürbisgewächse (*Cucurbitaceae*). Krautartige Gewächse mit rankenden Stengeln; meist herzförmigen, gelappten rauhen Blättern und achselständigen Ranken (*Cirrhis axillaribus*). Die Blüthen sind achselständig, meistens diclinisch, selten monoclinisch; der Blüthen-

stiel oft mit einem Gelenke versehen; der meist fünftheilige Kelch steht über der Frucht; die Corolle glockenförmig, fünfspaltig, welkt und trocknet nach dem Blühen, ohne von selbst abzufallen. Die Staminalblume enthält drei oder fünf Staubfäden oft verwachsen, auf dem Fruchtboden stehend, oder in der Basis der Corolle, an den Rand des Kelches eingefügt; die bisweilen auch verwachsenen Antheren öffnen sich in schlangenförmigen Linien; in der Pistillarblume ein Pistill. Die Frucht ist fleischig, Kürbisfrucht *(pepo)* oder eine Beere, meist in Fächer getheilt; die Samen horizontal an den Winkeln der Scheidewände befestiget, und mit einer Samendecke *(arillus)* versehen; der Keim gerade, mit dicken Cotyledonen; das Eiweiss fehlt.

Sicyos, Bryonia, Anguria, Momordica, Elaterium, Cucurbita, Cucumis.

§. 508.

LXXXVIII. Passifloren *(Passifloreae)*. Die ebenfalls rankenden Gewächse dieser schönen, Amerika angehörigen Familie, welche sich durch eine höhere Entwickelung und strauchartiges Ansehen auszeichnen, schliessen sich sehr genau an die Cucurbitaceen an. Der Kelch ist zehntheilig, die inneren Blätter gefärbt, welche bisweilen fehlen. Die Blumenkrone besteht aus fadenförmigen Strahlen. Das Nectarium im Boden des Kelches. Fünf Staubfäden in einer Säule verwachsen, die das Pistill mit drei keulenförmigen Stigmen trägt. Die Frucht ist eine einfächerige Beere; die Samen an drei Seiten der Wände angefügt.

Passiflora, Paropsia, Tacsonia, Malesherbia.

§. 509.

LXXXIX. Myrtenartige *(Myrtaceae)*. Sträucher und Bäume aus gemässigten und warmen Erdstrichen. Die Blätter meistens gegenüberstehend, einfach, zum Theile hart, lederartig und ausdauernd. Die Blüthen achsel- oder endständig; der Kelch mit dem Fruchtknoten verwachsen, vier- oder fünfspaltig; die Corolle vier- oder fünfblätterig; zahlreiche, zum Theile verwachsene

Staubgefässe auf dem corollinischen Theile des Kelches eingefügt; ein einfaches Pistill. Die Frucht immer unter dem Kelche, eine Beere, Apfel oder Kapsel; die Samen ohne Eiweiss; der Embryo aufrecht, meistens gekrümmt, oft mit zusammengerollten Cotyledonen.

A. *Myrteae.* Mit fleischigen Früchten (Beeren, Aepfeln oder Steinfrüchten).

Myrtus, Eugenia, Psidium, Calyptranthes.

B. *Leptospermeae.* Mit Kapseln.

Leptospermum, Metrosideros, Eucalyptus, Melaleuca, Calothamnus.

§. 510.

XC. Schwarzbeerartige, Melastomeen (*Melastomaceae).* Bäume oder Stauden aus tropischen Gegenden, mit gegenüberstehenden nervigten Blättern. Der Kelch einblätterig, röhrig, vier- bis sechstheilig, oft mit Schuppen umgeben; die Corollenblätter in gleicher Zahl mit den Kelchlappen. Die stets niedergeneigten Staubgefässe in gleicher oder gedoppelter Zahl der Kelchlappen; die Antheren länglich, gekrümmt, geschnäbelt, zweifächerig; das Pistill einfach. Die Frucht, ober oder unter dem Kelche stehend, ist eine Beere oder Kapsel; im letzteren Falle hängen die Samen am Kuchen, welcher von den Scheidewänden gebildet ist. Die Samen nierenförmig ohne Eiweiss; der Embryo mit dem Würzelchen nach unten, etwas gekrümmt.

Melastoma, Rhexia, Blakea, Tristema.

§. 511.

XCI. Weiderichartige (*Salicariae, Lythrarieae*). Der Bau der Pflanzen dieser Familie ist fast derselbe wie in den Oenothereen; die Blätter sind einfach, abwechselnd oder gegenüberstehend. Die Blüthen achselständig oder am Ende; der Kelch röhrenförmig oder glockenförmig, vier- bis zwölfzähnig; die Corolle vier- bis sechsblätterig; Staubgefässe meistens doppelt so viele als Corollenblätter, oder mehrere; eine bis drei Pistillen; die Narbe gewöhnlich kopfförmig. Die Kapsel, vom Kelche

umgeben, enthält in einem oder zwei Fächern mehrere Samen an einen Centralkuchen angeheftet; der Embryo aufrecht, der Eiweisskörper verzehrt.

Peplis, Lythrum, Cuphea, Ammannia, Lawsonia.

§. 512.

XCII. Oenothereen oder Onagreen (*Oenothereae, Onagrariae*). Krautartige Gewächse oder Sträucher mit meistens einfachen Blättern. Die Blüthen stehen in Aehren, Trauben, oder sind achselständig. Der Kelch ist röhrig, zwei- bis fünfspaltig; vier auch fünf regelmässige Corollenblätter. Die Staubfäden in gleicher oder doppelter Zahl der Corollenblätter; der Griffel einfach und fadenförmig, bei einigen auch mehrfach; die Narbe kopfförmig oder lippig. Die Frucht ist eine zwei- bis vierfächerige Kapsel oder Beere, die unter dem Kelche stehet, deren Samen sich am oberen Theile der Fächer anheften, und ohne Eiweisskörper den Embryo gewöhnlich umgekehrt enthalten.

Oenothera, Circaea, Epilobium, Isnardia, Fuchsia, Jussieua.

§. 513.

XCIII. Rosenartige (*Rosaceae*). Kräuter, Sträucher und Bäume aus allen Himmelsstrichen, mit wechselweise stehenden, einfachen oder zusammengesetzten Blättern, viele mit Stacheln oder Dornen besetzt. Der Kelch fünf- auch zehntheilig; die auf dem Kelche sitzende Corolle fünfblätterig mit kurzen Nägeln; zwanzig und mehrere, zuweilen jedoch nur vier bis zwölf auf dem Kelche sitzende Staubfäden; ein bis fünf auch mehrere Pistille. Die Früchte ober oder unter dem Kelche sind Caryopsen, Kapseln, Steinfrüchte, Aepfelfrüchte und Beeren; die Samen ohne Eiweiss; der Embryo steht umgekehrt aufrecht.

Die vorzüglicheren Gruppen dieser Familie sind:

1. Eigentliche Rosaceen (*Roseae*). Sträucher mit unpaarig gefiederten Blättern, gesägten Blättchen und an den Blattstiel angewachsenen Afterblättern.

Die Kelchröhre an der Spitze zusammengeschnürt; fünf Blumenblätter, viele Staubgefässe. Die Frucht eine Rosenfrucht (Hagebutte, *Cynarrhodon*), die mehrere kleine Hautfrüchte enthält.

Rosa.

2. Obstartige (*Pomaceae*). Bäume oder Sträucher mit gewöhnlich einfachen, seltener mit gefiederten und mit Afterblättern versehenen Blättern. Mehrere Pistille. Vielfächerige Apfelfrucht oder Beeren mit dem Kelche gekrönt.

Pyrus, Mespilus, Crataegus, Chamemeles, Cotoneaster, Amelanchier, Cydonia.

3. Steinfruchtartige (*Amygdaleae s. Drupaceae*). Ein oder zwei Pistille. Steinfrüchte oder trockene, ein- bis zweisamige Nüsse.

Amygdalus, Persica, Armeniaca, Prunus, Cerasus.

4. Spiraeen (*Spiraeaceae*). Mehrere vielsamige Kapseln.

Spiraea, Purschia, Keria, Vauquelinia.

5. Fingerkrautartige (*Dryadeae Dec., Potentilleae Spr.*) Zahlreiche Staubgefässe und Pistille; fünf Corollenblättchen. Die Frucht eine trockene oder beerenartige Achenie.

Potentilla, Geum, Waldsteinia, Fragaria, Agrimonia, Dryas, Rubus.

6. Sanquisorbeen (*Sanquisorbeae*). Mehrere einfache Früchte vom Kelche bedeckt (*Achenien*); selten eine Corolle oder eine vierblätterige mit am Grunde verwachsenen Blättchen; Staubgefässe in geringerer Zahl; oft diclinisch; die Blätter meistens gefiedert.

Sanquisorba, Poterium, Alchemilla, Acaena, Cliffortia.

§. 514.

XCIV. Hülsenpflanzen (*Leguminosae*). Krautartige Gewächse, Sträucher und Bäume, mitunter von bedeutender Grösse. Die Blätter sind gestielt, theils einfach, grösstentheils aber zusammengesetzt, zu drei stehend und gefiedert, auch mit Blattansätzen versehen; sie endigen sich nicht selten in eine Ranke (*Cirrhus*). Die monoclinischen

Blüthen stehen in Trauben, Rispen, oder einzeln, au
achselständig; der Kelch einblätterig, fünfzähnig oder
unregelmässig fünfspaltig, mitunter auch zweilippig; d
Corolle perigynisch, nur bei den Mimosen hypogynis
regelmässig oder unregelmässig, schmetterlingsförmig, vi
oder fünfblätterig; zehn Staubfäden, meist so verwachse
dass nur einer frei bleibt, seltener sind alle in einen Kö
per verwachsen, oder alle frei, wovon jedoch die Mimose
Gruppe mit 4 bis 100 auf der Corolle befestigten Filame
ten eine Ausnahme macht; stets nur ein Pistill. Die Frucl
eine Hülse (*ligumen*), oder Gliederhülse (*lomentum*). D
Eiweisskörper fehlt häufig; der Keim gebogen, auch ge
rade.

Diese an Gattungen- und Arten-Anzahl mit der Fam
lie der Compositen wetteifernde Familie theilt sich in dr
Hauptgruppen und zwar:

1. *Papilionaceae.* *Sophora, Crotalaria, Spartium, Ge nista, Cytisus, Ononis, Medicago Trifolium, Lotus, Robinia, Colute*
2. *Mimoseae.* *Mimosa, Acacia, Inga, Schrankia, Des manthus.*
3. *Cassieae.* *Gleditschia, Caesalpinia, Haematoxylon, Ce ratonia, Tamarindus, Cassia, Co paifera, Cercis.*

Eine sehr grosse wichtige Familie, die durch Früchte
und Knollen, Nahrungsmittel, mehrere Futterkräuter, be
deutende Färbestoffe und Arzeneimittel liefert.

Der Verbreitungsbezirk umfasst beinahe die ganz
Erdoberfläche, nur in den äussersten Polarländern fehle
sie, oder kommen äusserst sparsam vor.

In Hinsicht der Höhe erreichen in skandinavische
und südeuropäischen Gebirgen einzelne Arten von *Astraga
lus* und *Phaca* die Schneeregion, wenn sie auch nicht un
mittelbar die Schneelinie berühren.

Hinsichtlich der Vertheilung ist diese Familie im alte
Continente zahlreicher als im neuen; sie beträgt im erste
ren $^1/_9$, im letzteren $^1/_{16}$; in beiden nimmt sie aber seh
regelmässig vom Aequator gegen die Pole ab. Zwischen
den Wendekreisen macht sie den zwölften Theil der gan

en Flor aus, in der Polarzone verhält sie sich zu den übigen Pflanzen wie 1 zu 35. Sehr gesellschaftliche oder weit verbreitete Pflanzen trifft man in dieser Familie nicht.

Dass die heisse Zone die wahre Heimath dieser Familie sey, zeigt das fast eigenthümliche Hervortreten zweier Hauptgruppen (der Mimoseen und Cassieen) und vieler zahlreicher eigenthümlicher Gattungen der dritten Gruppe (*Papilionaceae*). Diese Zone erzeugt weit mehr holzartige Leguminosen; die zwei ersten Gruppen enthalten lauter Bäume und Sträucher, und auch unter den Papilionaceen kommen in ihr mehr holzartige als krautartige vor. Schon im südlichen Europa zeigen sich viele Sträucher; im nördlichen dagegen nur wenige, z. B. *Ulex europaeus, Spartium scoparium, Genistae.* Die Vertheilung nach der Höhe scheint der Breitenvertheilung ähnlich zu seyn. In den südeuropäischen Alpen verschwinden die Gattungen, welche auch im nördlichen Europa fehlen, z. B. *Cercis, Scopiurus;* die Gattungen, welche sich der Schneelinie am meisten nähern, gehen auch am höchsten gegen Norden, z. B. *Astragalus, Trifolium, Phaca.*

Eine Hauptgruppe, die Papilionaceen, deren Nahmen schon ihr Kennzeichen andeutet, dehnt sich vom Aequator bis zum Polarkreise, ja selbst über ihn hinaus. Sie ist die grösste dieser Familie, denn sie schliesst über $^3/_4$ der Hülsenpflanzen ein. Von der temperirten zur kalten Zone nimmt die Gruppe ab, in der heissen und temperirten ist das Verhältniss beinahe gleich, denn auch in der heissen Zone zeigen sich eine Menge Pflanzen mit Schmetterlingsblumen, und selbst da bilden diese den grössten Theil der Hülsenpflanzen.

Die Gattungen dieser Gruppe biethen viele Gegensätze dar; tropische und sehr zahlreiche Gattungen sind: *Hedysarum, Indigofera, Crotalaria, Dolichos, Phaseolus,* welche doch zwischen den verschiedenen Continenten ziemlich gleichförmig vertheilt sind, dagegen fehlen innerhalb der Wendekreise, die sehr zahlreichen Gattungen: *Trifolium, Medicago, Astragalus, Aspalathus,* welche letzte Gattung fast auf das Cap eingeschränkt ist; so *Medicago* auf jene Länder, welche das mittelländische Meer umgeben;

Trifolium kömmt fast nur in der nördlichen temperirten Zone des alten Continentes vor; *Astragalus* hat in der temperirten Zone Asiens ein entschiedenes Maximum.

Ferner gehören *Vicia, Genista* und *Lathyrus* der temperirten Zone des alten Continentes. *Ononis* ist in den Umgebungen des mittelländischen Meeres und auf dem Cap sehr zahlreich.

Wie wenig Nordamerika dieser Gruppe günstig sey, zeigt auch die geringe Eigenthümlichkeit der Formen, denn die dortigen Papilionaceen sind einzelne Repräsentanten europäischer oder tropischer Gattungen. *Robinia*, die in Europa fehlt, hat Nordamerika und Asien gemeinschaftlich; *Psoralea* scheint auf dem Cap ein entschiedenes Maximum zu haben. Von Neuhollands Papilionaceen haben nach Brown $^3/_4$ freie Stamina, während man aus der temperirten Zone der nördlichen Halbkugel nur sehr wenige mit freien Staubfäden kennt.

Die andere Hauptgruppe, *Mimoseae*, zeichnet sich durch eine vollkommen regelmässige, einblätterige, unter den Fruchtknoten befindliche Corolle aus, deren Theile vor der Entwickelung klappenförmig gelegt sind (*aestivatio valvacea*); ferner durch ihre langen Staubfäden, deren Zahl von 4 — 100 variirt. Alle Arten sind Sträucher oder Bäume, einige von sehr bedeutender Höhe. Die Blätter gefiedert, auch zweifach gefiedert, bei einer einzelnen Untergruppe (*Acaciae aphyllae*) sind die Blätter einfach. Die Mimosen sind tropisch und kommen in den drei Continenten ungefähr in gleichem Verhältnisse vor, zahlreicher sind sie in Neuholland (nach Brown 100 Arten), wo sie auch ausser der heissen Zone häufig sind, und die Mimosen mit einfachen Blättern sehr vorherrschen.

In der nördlichen Hemisphäre sind im westlichen Theile des alten Continentes die nördlichsten Mimosen: *Acacia nilotica* in Nieder-Egypten und *Acacia gummifera* bei Mogador.

Die dritte Hauptgruppe, *Lomentaceae*, besser nach De Candolle *Cassieae*, weil nicht alle Gattungen ein Lomentum haben, enthält durchgehends Sträucher oder Bäume. Die Corolle ist fünfblätterig, mehr oder we-

ger unregelmässig, doch keine Schmetterlingsblume; die :hn Staubfäden stehen alle frei; die Blätter in der Regel ɜfiedert. Diese Gruppe ist ebenfalls tropisch, man findet aum ¹/₅ ausserhalb der Wendekreise, sie geht in Nordmerika nördlicher, als in Europa.

In der heissen Zone ist kein bedeutender Gegensatz wischen den drei Continenten. Die zahlreichsten Gattungen: *Cassia*, *Bauhinia* und *Caesalpinia* sind allen gemeinschaftlich.

§. 515.

XCV. Balsamgewächse, Pistazienartige (*Therebinthaceae*). Diese Familie zeichnet sich durch baum- und strauchartigen Wuchs, durch zusammengesetzte Blätter und durch harzige oder gefärbte Säfte in der Rinde aus. Der Blüthenstand ist eine Rispe oder ein Kätzchen; die Blumen monoclinisch oder diclinisch. Kelch und Corollen sind fünf- oder zehntheilig; Staubgefässe drei bis zehn; ein bis fünf Pistille. Die Frucht eine Kapsel, Steinfrucht oder Beere; der Embryo meistens umgekehrt oder gekrümmt; das Eiweiss fehlt meistens.

Pistacia, Schinus, Rhus, Brucea, Xanthoxylon, Anacardium, Amyris, Trattinnickia.

§. 516.

XCVI. Samydeen (*Samydeae*). Tropische Bäume oder Bäumchen mit abwechselnd stehenden, einfachen Blättern, oft mit dornigen Zweigen. Die Zwitterblüthen stehen in Trauben, Doldentrauben, gehäuft oder einzeln achselständig. Der zum Theil gefärbte, stehenbleibende, und die Frucht über sich tragende Kelch ist vier- bis fünftheilig; zehn Staubfäden an einem zum Theile glockenförmigen oder getheilten krugförmigen Nectarium (*urceolus*) angeheftet. Die Frucht eine zum Theil beerenartige Kapsel.

Samyda, Casearia.

§. 517.

XCVII. Wegdornartige (*Rhamneae*). Sträucher oder Bäume mit meist einfachen Blättern. Der Blüthenstand ist gewöhnlich eine Rispe oder Traube; die Blumen klein, monoclinisch oder diclinisch; der Kelch fünf- oder viertheilig; fünf oder vier Blumenblätter, die mit dem Kelchblättchen abwechselnd stehen, zuweilen fehlend; fünf oder vier Staubgefässe und ein Pistill mit einem bis vier Stigmen. Die Frucht bald höher, bald tiefer als der Kelch, selten aufspringend, eine dreikörnige Kapsel, Steinfrucht, Beere oder Flügelfrucht; der Embryo aufrecht mit stark entwickelten Cotyledonen.

Rhamnus, Zizyphus, Paliurus, Ceanothus, Hovenia, Phylica.

§. 518.

XCVIII. Celastrineen (*Celastrineae*). Sträucher oder Bäume mit abwechselnden, gegenüberstehenden Blättern, die öfters mit Blattansätzen (*stipulae*) versehen sind. Der Kelch vier- bis fünftheilig; Corollenblätter in gleicher Anzahl mit den Kelchblättchen und mit diesen abwechselnd stehend. Vier bis fünf Staubgefässe; ein Griffel mit zwei- bis vierspaltiger Narbe. Die Frucht entweder eine Kapsel oder eine Beere, Steinfrucht oder Flügelfrucht; die Samen öfters in eine Samendecke (*arillus*) eingehüllt; der Eiweisskörper fleischig oder fehlend; der Keim gerade.

Evonymus, Staphylea, Celastrus, Ilex, Cassine.

H. Bodenblumige Dicotyledonen.

(*Dicotyledones thalamiflorae.*)

§. 519.

XCIX. Ochneen (*Ochnaceae, Simarubeae*). Tropische Bäume und Sträucher, deren Blätter und Blüthen aus Knospen hervorkommen. Die Blätter sind meist

gefiedert mit welkenden Afterblättern. Der Kelch fünftheilig und bleibend; die Corolle fünfblätterig unter den Fruchtknoten eingefügt; fünfzehn und mehr Staubfäden stehen niedriger als der Fruchtknoten; ein einziges Pistill, dessen Basis zu einer Gynobasis anschwillt, worauf sich mehrere einsamige Fächer in derselben bilden. Die Frucht besteht aus fünf oder vier nicht aufspringenden, steinfruchtartigen Kapseln, oder einer fünffächerigen Kapsel; der Samen enthält kein Eiweiss; der Keim steht aufrecht.

Ochna, *Quassia*, *Elvasia*, *Gomphia*.

§. 520.

C. Diosmeen (*Diosmeae*). Die ganze Familie ist grösstentheils in der südlichen Halbkugel heimisch, und zeichnet sich durch schmale, oft nadelförmige Blätter aus, die bei Mehreren mit Drüsen besetzt sind, welche ätherisches Oel enthalten. Die Blüthen sind in einen Knopf zusammengedrängt, oder stehen in Büscheln und Dolden. In ihren Kelchen, Corollen und Staubgefässen herrscht gewöhnlich die fünfte Zahl. Die Früchte sind Nüsschen; der Embryo steht umgekehrt.

Diosma, *Hartogia*, *Correa*, *Melicope*.

§. 521.

CI. Rautenartige (*Rutaceae*). Krautartige Gewächse und Sträucher. Die Blätter sind meistens zusammengesetzt, zum Theile mit Afterblättchen gestützt. Der Blüthenstand ist eine Traube, Doldentraube, Rispe, oder die Blumen stehen einzeln; der Kelch ist meistens fünftheilig; eine regel- oder unregelmässige, fünf- seltener vierblätterige Corolle; Staubgefässe meistens zehn, auch acht; und ein, drei bis fünf Pistille. Die Frucht eine meistens fünffächerige Kapsel, oder sie besteht aus fünf, auch vier zum Theile verwachsenen Kapseln. Der Embryo steht gewöhnlich aufrecht.

Ruta, *Peganum*, *Dictamnus*, *Calodendron*, *Zygophyllum*, *Tribulus*.

§. 522.

CII. Sauerkleeartige (*Oxalideae*). Krautartige Gewächse mit wechselweise stehenden meistens zusammengesetzten, zu drei stehenden, gefingerten oder gefiederten Blättern. Der Kelch fünftheilig, oder fünfblätterig; die Corolle fünfblätterig, unten zuweilen verwachsen; zehn, öfters unten etwas verwachsene Staubfäden, und fünf Pistille; die Narben pinselförmig, kopfförmig oder fast zweispaltig. Die Frucht eine fünf- bis zehnklappige, zum Theile fünfeckige, fünffächerige Kapsel. Das Eiweiss knorpelig, fleischig; der Embryo umgekehrt.

Oxalis, Averrhoa, Biophytum, Ledocarpum.

§. 523.

CIII. Kapuzinerblumenartige (*Tropaeoleae*). Kräuter mit öfters windendem Stengel, und einfachen, schildförmigen oder gefingerten Blättern. Der Kelch fünftheilig, mit einem freien Sporne; die Corolle unregelmässig, fünfblätterig; acht Staubgefässe und ein Pistill. Die Frucht besteht aus drei beerenartigen, einsamigen Kapseln; die Samen gross; das Eiweiss fehlt; der Embryo gerade, die Cotyledonen dick.

Tropaeolum, Magallana.

§. 524.

CIV. Storchschnäbler (*Geraniaceae*). Krautartige Gewächse oder Stauden, mit meistens knotigem, auch gegliedertem Stengel. Die Blätter einfach, gelappt oder zusammengesetzt, mit Blattansätzen versehen. Die Blüthen bestehen aus einem stehenbleibenden, fünftheiligen oder fünfblätterigen, mehr oder weniger ungleichen Kelche, ein Blättchen häufig verlängert, mit dem Blumenstiele verwachsen und eine Honigröhre enthaltend; aus einer fünf- oder vierblätterigen, zum Theile ungleichen Corolle (*Corolla diptera*); die Nectarien sind entweder im Boden des röhrigen Kelches, oder sie bilden Drüsen, welche um den Blumenboden herstehen; meistens zehn Staubfäden, von denen aber einige unfrucht-

bar sind, in einen Bündel verwachsen (*Monodelphia Decandria*), der fünffächerige Fruchtknoten trägt den langen und dicken Griffel mit fünf Stigmen. Die Frucht besteht aus fünf einsamigen Schlauchfrüchten (*Utriculus*) nach De Candolle *Carpellen*, die mittelst eines grannenartigen Fortsatzes am Griffel hängen. Das Eiweiss fehlt; der Embryo gekrümmt, mit dem Würzelchen nach oben; die Cotyledonen häutig und zusammengerollt.

Geranium, Pelargonium, Erodium, Monsonia.

§. 525.

CV. Rebenartige (*Viniferae*). Nach De Candolle die Hauptgruppe der Familie *Ampelideae*. Kletternde, theils rankende Sträucher mit einfachen oder zusammengesetzten Blättern. Der Blüthenstand eine Traube, Rispe oder Dolde; die Blumen klein und grünlich; der Kelch ganzrandig oder gezähnt; fünf auch vier Corollenblättchen, die mit den Kelchzähnen abwechselnd stehen, an der Spitze zum Theile verwachsen und abfallend sind; fünf oder vier Staubgefässe und ein sehr kurzes Pistill. Die Frucht eine runde, ein- bis fünfsamige Beere; der Eiweisskörper hart, fleischig, der Embryo gerade.

Vitis, Ampelopsis, Cissus.

§. 526.

CVI. Melieen (*Meliaceae*). Ebenfalls exotische Sträucher oder Bäume, mit abwechselnden einfachen oder zusammengesetzten Blättern. Der Kelch ein- bis fünftheilig; die Corolle vier- bis fünfblätterig mit breiten Nägeln oft zusammenhängend; Staubfäden meistens zehn in eine lange Röhre verwachsen, deren gezähnter oberer Rand die Antheren trägt; ein einfaches Pistill. Die Früchte sind Beeren, Steinfrüchte oder Kapseln in mehrere Fächer getheilt; der Embryo umgekehrt oder aufrecht, ohne oder mit dünnem Eiweiss.

Melia, Trichilia, Swietenia.

§. 527.

CVII. Sapindeen (*Sapindaceae*). Selten krautartig, meistens Bäume und Sträucher mit windenden Stengeln und abwechselnd stehenden, zusammengesetzten oder gefiederten Blättern. Der Blüthenstand ist eine Traube oder Rispe, auch stehen die Blumen einzeln, achselständig; Zwitterblumen oder vermischt polygamisch; der Kelch vier- bis fünfblätterig; die meist unregelmässige Blumenkrone vier- bis fünfblätterig, theilweise innen mit einem blattartigen Anhange oder haarig, drüsig (mitunter auch fehlend); acht bis zehn Staubgefässe; ein bis drei Griffel. Die Früchte sind obere meist dreifächerige Kapseln oder Steinfrüchte; das Eiweiss fehlt; der Embryo meistens gekrümmt, aufrecht oder umgekehrt.

Sapindus, Paullinia, Cardiospermum, Kölreutera.

§. 528.

CVIII. Rosskastanienartige (*Hippocastaneae*). Bäume oder Sträucher mit gegenüberstehenden zusammengesetzten gefingerten Blättern. Der Blüthenstand eine Rispe oder Traube; der Kelch fünftheilig; die Corolle ungleich, gewöhnlich fünfblätterig; durch Fehlschlagen auch vierblätterig; sieben und acht Staubgefässe mit einem Pistill. Die Frucht eine lederartige, dreiklappige, zwei- bis dreifächerige Kapsel; die Samen gross, halbrund, mannigfaltig zusammengedrückt oder eckig; mit einer lichtbraunen, glatten, glänzenden äusseren Samenhaut, ohne Eiweiss; der Embryo gekrümmt, umgekehrt; die Cotyledonen dick und fleischig.

Aesculus, Pavia.

§. 529.

CIX. Ahorne (*Acerineae*). Bäume mit gegenüberstehenden gelappten oder zusammengesetzten Blättern. Der Blüthenstand ist eine Doldentraube oder Traube. Die Blüthen sind meistens gemischt, polygamisch; der Kelch ist vier- fünf- auch neuntheilig; eben so viele Blumenblätter hat die Corolle, zuweilen aber auch keine;

meistens acht, auch fünf und zwölf Staubfäden; der Fruchtknoten gedoppelt; ein Pistill; zwei Narben. Eine gedoppelte Flügelfrucht; der Embryo gekrümmt oder zusammengerollt, ohne Eiweisskörper.

Acer, Negundo.

§. 530.

CX. Malpighieen (*Malpighiaceae*). Tropische Bäume und Sträucher mit gegenüberstehenden Blättern, die gewöhnlich noch Blattansätze haben. Ein fünftheiliger Kelch, und fünf mit langen Nägeln versehene Corollenblätter stehen auf dem Fruchtboden, zehn Antheren, deren Filamente unten zusammenhängen; drei Pistille oder eben so viele Stigmen. Die Frucht einfach oder dreifach, meistens eine Flügelfrucht, seltener eine Steinfrucht; der Embryo mit sehr dicken Cotyledonen richtet das Würzelchen nach oben.

Malpighia, Banisteria, Triopteris, Hiptage.

§. 531.

CXI. Guttipflanzen (*Guttiferae*). Tropische Bäume und Sträucher, die gewöhnlich aus ihrer Rinde und Frucht einen Saft ausschwitzen, der mit dem Gummi Gutti Aehnlichkeit hat. Die Blätter sind meistens gegenüberstehend, einfach, lederartig. Die Blüthen stehen in Trauben oder Rispen, sind monoclinisch oder diclinisch; der Kelch zwei- bis achtblätterig. Die Blumenkrone vier- bis zehnblätterig, meistens gelb. Lange Staubgefässe in unbestimmter Zahl, theils frei, theils in einen oder mehreren Bündeln verwachsen; ein einfaches Pistill. Die Frucht eine ein- bis vielfächerige Kapsel, Steinfrucht oder Beere; das Eiweiss fehlt; der Embryo gerade; die Samenlappen dick, zuweilen verwachsen.

Clusia, Garcinia, Mesua, Calophyllum, Stalagmites, Mammea, Canella.

§. 532.

CXII. Hartheuartige (*Hypericineae*). Kräuter, Sträucher und Bäume, mit gegenüberstehenden oft unge-

stielten, einfachen, ganzrandigen, zum Theile lederartigen, öfters punctirten Blättern. Der Kelch vier- meistens fünftheilig, stehenbleibend, oft ungleich, indem die zwei äusseren Blättchen kleiner sind; die hypogynische Corolle mit eben so vielen Blättern, meistens gelb; viele lange Staubfäden, meistens in mehrere Bündel verwachsen; ein Fruchtknoten mit drei bis fünf Pistillen, die selten in eines verwachsen sind; die Narben einfach, selten kopfförmig. Die Frucht eine vielklappige, mehrfächerige Kapsel oder Beere; sehr viele und kleine Samen, die den Embryo aufrecht ohne Eiweisskörper enthalten.

Hypericum, Androsaemum, Ascyrum, Vismia.

§. 533.

CXIII. Agrumen (*Aurantiaeae, Hesperideae*). Diese Familie enthält Bäume und Sträucher mit immer grünen, glatten, meistens lederartigen, einfachen oder gefiederten, abwechselnd stehenden Blättern oft mit Dornen gestützt. Die Blüthen haben einen ein- bis fünftheiligen Kelch; die Corolle meistens fünfblätterig; die Corollenblätter an der Basis zum Theile zusammenhängend; viele Staubfäden, die gewöhnlich breit und theilweise aneinander gewachsen sind; ein einfaches Pistill. Die Frucht steht über dem Kelche, und ist eine Pomeranzenfrucht (*hesperidium*); der Same ohne Eiweiss; der Embryo gerade, umgekehrt; die Cotyledonen dick.

Citrus, Feronia, Simonia, Triphasia, Cookia, Murraya, Aglaja.

§. 534.

CXIV. Theepflanzen (*Camellieae*). Sträucher oder Bäume, mit immer grünen, einfachen, abwechselnd stehenden Blättern. Die Blüthen meistens achselständig; der Kelch lederartig, fünf- bis siebenblätterig; die Corolle fünf- bis neunblätterig, die Corollenblättchen an der Basis zum Theile verwachsen; viele unten zum Theile verwachsene Staubfäden; ein, drei bis sechs Pistille. Die Frucht eine dreifächerige, dreiklappige Kapsel; die Samen gross; der Eiweisskörper fehlt, die Cotyledonen dick.

Camellia, Thea.

§. 535.

CXV. **Lindenartige, Tiliaceen** (*Tiliaceae*). Mehrentheils baumartige Gewächse mit einfachen Blättern, die durch Afterblätter gestützt sind. Der Blüthenstiel ist zum Theil mit gefärbten Nebenblättern besetzt. Der Kelch vier- bis fünftheilig; die Corolle vier- bis fünfblätterig; die Corollenblätter öfters am Nagel mit einer Grube oder Schuppe versehen; viele hypogynische Staubgefässe; ein Pistill; die Fruchtknoten mit vier bis fünf Drüsen umgeben. Die Frucht eine ein- oder mehrfächerige Kapsel, oder Steinfrucht; das Eiweiss fehlt; der Embryo gerade, die Cotyledonen flach.

Tilia, Grewia, Triumfetta, Sparmannia, Corchorus.

§. 536.

CXVI. **Malvenartige** (*Malvaceae, Columniferae*). Diese Familie fasst krautartige Gewächse, Bäume und Sträucher in sich. Die Blätter sind einfach, häufig gelappt, oft weichhaarig, mit Blattansätzen versehen. Der Kelch einfach oder doppelt, die äussere Reihe oder Hülle (*involucrum*) drei- und vieltheilig, oder blätterig, die innere meistens fünftheilig; die Corolle fünfblätterig, unten zusammenhängend (*Cor. malvacea*); zahlreiche in einem Cylinder verwachsene Staubfäden (*Monadelphia*), und meistens viele Pistille. Die Früchte sitzen über dem Kelche, und bestehen entweder in mehreren einfächerigen Kapseln, die kreisförmig gestellt sind, und deren Fächer einen oder mehrere Samen enthalten, oder es sind mehrfächerige Kapseln. Die Samen enthalten wenig oder gar keinen Eiweisskörper; der Embryo gekrümmt, mit runzlich gefalteten Cotyledonen.

Die **Malvaceen** vegetiren vorzüglich zwischen den Wendekreisen, sie machen daselbst den 50sten Theil der übrigen Pflanzen aus; in der gemässigten Zone verhalten sie sich zu den übrigen Pflanzen wie 1 zu 200, und in der Polarzone fehlen sie gänzlich.

Malva, Lavatera, Althaea, Kitaibelia, Hibiscus, Gossypium, Achania, Sida, Adansonia, Bombax. Die beiden letz-

teren zählt De Candolle zur Familie der *Bombaceen*.

§. 537.

CXVII. Byttnereen (*Byttneraceae*). Diese sonst zu den Malvaceen gerechnete Familie zeichnet sich theils durch die sonderbare Form der Fructificationstheile und der Nectarien, theils, wenigstens in den meisten Gattungen, dadurch aus, dass der Embryo aufrecht im unverzehrten Eiweisskörper steht; auch haben die Samen stark vorspringende Keimwarzen (*strophiolus prominens*). Uebrigens kommen sie mit den Malvaceen in der Verwachsung der Staubfäden und im Vorherrschen der Zahl fünf in der Blume überein.

Byttnera, Theobroma, Abroma, Sterculia, Lasiopetalum, Hermannia, Mahernia, Pentapetes.

§. 538.

CXVIII. Nelkenartige (*Caryophylleàe*). Krautartige Gewächse mit knotigem, gegliedertem Stengel und gegenüberstehenden einfachen Blättern. Der Kelch viertheilig oder vierblätterig, mehrentheils fünftheilig, oder röhrig mit fünf Zähnen, auch öfters unten mit kleinen Schüppchen besetzt (*Calyx caliculatus*); meistens stehenbleibend. Die Corolle gewöhnlich fünfblätterig, deren schmale lange Nägel im Kelche eingeschlossen sind; der Schlund oft mit Krönchen versehen (*Cor. caryophyllacea*); entweder zehn oder fünf, auch noch weniger Staubfäden; sind deren nur fünf da, so stehen sie auf den Blumenboden, und also tiefer als der Fruchtknoten; sind aber deren zehn zugegen, so erhebt sich entweder nur die Hälfte aus dem Fruchtboden, und die andere Hälfte aus der Basis der Corollenblättchen, oder sie kommen alle aus einem Ringe, der den Fruchtknoten umgibt; ein Fruchtknoten mit zwei bis fünf Griffeln; die Stigmen fast immer seitlich. Die Frucht eine an der Spitze aufspringende ein- bis fünffächerige Kapsel; die Samen an einem Mittelsäulchen angeheftet; der gekrümmte Embryo umgibt den centralen, mehligen Eiweisskörper.

Diese Familie hat zwei Gruppen:

1. *Alsineae.* Der Kelch drei- bis fünftheilig oder drei- bis fünfblätterig.
Elatine, Sagina, Mollugo, Holosteum, Spergula, Arenaria, Stellaria, Cerastium, Cherleria.
2. *Sileneae.* Die Kelchblättchen in eine vier- bis fünfzähnige Röhre verwachsen.
Dianthus, Saponaria, Gypsophila, Lychnis, Silene, Cucubalus.

§. 539.

CXIX. Polygaleen (*Polygaleae*). Krautartige Gewächse oder Sträucher mit einfachen, ganzrandigen, zum Theile lederartigen Blättern. Der Kelch vier- bis fünfblätterig, die zwei inneren Blättchen zum Theile corollinisch, die drei äusseren kleiner, wovon die zwei vorderen zuweilen verwachsen sind; die Corolle bilden drei bis fünf scheinbar unregelmässige Corollenblättchen, die durch Hülfe der Staubfäden gewöhnlich mit einander verwachen sind und tiefer stehen als der Fruchtknoten; acht oder mehr nach oben sich öffnende Antheren, deren Staubfäden meist unter sich und mit der Corolle verwachsen sind (*monadelpha*); ein Pistill. Die Frucht eine ein- oder zweifächerige Kapsel oder Steinfrucht; das Eiweiss fleischig, selten fehlend; der Embryo gerade.

Polygala, Securidaca, Bredemeyera, Krameria, Salomonia.

§. 540.

CXX. Sonnenthauartige (*Droseraceae*). Krautartige Sumpfgewächse mit abwechselnd stehenden Blättern, die meistens mit Drüsenhaaren besetzt sind. Der Kelch fünftheilig oder fünfblätterig; die Corolle regelmässig fünfblätterig, selten mehr als fünf Staubgefässe; ein bis vier Pistille. Die Frucht eine ein- bis dreifächerige Kapsel, die Samen an der Mittelrippe der Klappen angeheftet; das Eiweiss mehlig oder fleischig; der Embryo klein, gerade.

Drosera, Roridula, Dionaea, Parnassia.

§. 541.

CXXI. **Cisten** (*Cistineae*). Kräuter oder kleine Sträucher mit einfachen Blättern. Der Blüthenstand eine Traube oder Afterdolde; ein fünfblätteriger Kelch; hinfällige, fünfblätterige Corolle; viele hypogyne Staubgefässe mit einem Pistill. Die Frucht eine ein- oder vielfächerige Kapsel; der spiralförmige oder gekrümmte Embryo vom mehligen Eiweisskörper umgeben.

Cistus, Helianthemum, Hudsonia.

§. 542.

CXXII. **Violenartige** (*Violarieae, Jonideae*). Krautartige Pflanzen oder Sträucher, zum Theile kletternd, mit meistens einfachen, von Afterblättern begleiteten Blättern. Die Blüthen stehen einzeln; der Kelch fünftheilig oder fünfblätterig; die Corolle fünfblätterig, theils unregelmässig; ein Blumenblatt oft gespornt oder gekappt; fünf Staubgefässe auf dem Fruchtboden; die Antheren zum Theile verwachsen; ein einfaches Pistill. Die Frucht eine einfächerige, dreiklappige, vielsamige Kapsel; die Samen an der Mittelrippe der Klappen angeheftet; das Eiweiss fleischig; der Embryo gerade.

Viola, Hybanthus, Jonidium.

§. 543.

CXXIII. **Kapperngewächse** (*Capparideae*). Kräuter, Sträucher oder Bäume, zum Theile mit Dornen besetzt, mit einfachen oder gefiederten Blättern. Der Kelch viertheilig; die Corolle ansehnlich, vierblätterig; unbestimmte Anzahl langer Staubfäden, die auf den Fruchtboden eingefügt sind, öfters auch unter sich verwachsen; ein Pistill. Die Frucht eine vielsamige Beere oder Schote. Der Embryo gekrümmt ohne deutlichen Eiweisskörper.

Capparis, Cleome, Morisonia.

§. 544.

CXXIV. **Kreuzblumen** (*Cruciferae, Cruciatae*). Eine grosse Familie von fast durchgängig krautar-

tigen Pflanzen, welche die gemässigten Erdstriche der nördlichen Halbkugel lieben, und die fünfzehnte Linné'sche Classe (*Tetradynamia*) bilden. Die Blätter, einfach oder zusammengesetzt, stehen fast durchgehends abwechselnd; Nebenblätter und Ranken fehlen dieser Familie gänzlich. Stacheln kommen äusserst selten vor. Der Blüthenstand eine Doldentraube oder Traube; im viertheiligen Kelche sitzt eine vierblätterige Corolle, deren meist langnagelige und gleichförmige, seltener ungleiche Blättchen einander gegenüberstehen und ein Kreuz bilden; sechs Staubgefässe, von welchen zwei kürzer sind und auf dem Fruchtboden stehen, fast tiefer als der zweifächerige Fruchtknoten; immer nur ein Griffel mit zwei Narben; im Boden des Kelches zwei Nectardrüsen. Die Frucht ein Schötchen oder eine Schote; die Samen an beiden Nähten befestiget. Das Eiweiss fehlt; der Embryo ist gekrümmt, auch schneckenförmig gewunden.

Nach den dreierlei Samenbehältnissen zerfällt diese grosse Familie in drei Gruppen:

A. Schotentragende (*Siliquosae*).

Arabis, Turritis, Nasturtium, Brassica, Sinapis, Cardamine, Sisymbrium, Erysimum, Hesperis.

B. Schötchentragende (*Siliculosae*).

Lunaria, Draba, Cochlearia, Thlaspi, Alyssum, Iberis, Lepidium.

C. Nicht aufspringende Früchte (*Synclistae* seu *Nucamentaceae*).

Myagrum, Crambe, Cakile, Bunias, Raphanus, Clypeola, Isatis, Biscutella.

Sie bilden $^1/_{44}$ von der Gesammtzahl der Gewächse. Diese Familie ist hinsichtlich ihres Verbreitungsbezirkes von der heissen Zone fast ausgeschlossen, nur 13 fallen dieser Zone anheim; aber selbst von diesen finden sich drei ausserhalb der Wendekreise, und alle gehören zu extratropischen Gattungen. Abgesehen von diesen wenigen Ausnahmen, lassen sich die Wendekreise als die Aequatorialgrenzen dieser Familie betrachten. Gegen die

Pole scheint sie dagegen keine Grenzen zu haben, so wie auch nicht gegen die Schneelinie, denn in den äussersten bekannten Polarländern kommen mehrere Arten von *Draba* vor; in der Schneeregion des mittleren Europa: *Arabis caerulea*, *Cardamine bellidifolia*, *Iberis rotundifolia* u. m. a. Die Cruciferen haben demnach ihre wahre Heimath im östlichen und extratropischen Theile der nördlichen Halbkugel; in den übrigen temperirten und kalten Erdtheilen findet man sie nur repräsentationsweise.

Zwischen den verschiedenen Gruppen ist kein wesentlicher Gegensatz; auch die Verbreitungsbezirke der Gattungen, wenigstens der grösseren, nehmen grösstentheils die nähmlichen Erdtheile ein, doch sind die Gattungen *Heliophila* und *Chamira* nur dem südlichen Afrika eigen. Die Gattung *Biscutella* kömmt fast nur in der wärmeren temperirten Zone vor, und die Gattung *Draba* hat in der Alpen- und Polar-Flora ihr Maximum. Die Verbreitungsbezirke der Arten sind in der Regel nicht klein, einige sogar sehr gross; *Thlaspi bursa* wächst nicht nur in ganz Europa und dem nördlichen Asien, sondern auch in Indien, Persien, auf dem Cap, in Nordamerika und an der magelhanischen Meerenge; *Nasturtium officinale* kömmt nicht nur in Europa vor, sondern auch in Japan, dem nördlichen Afrika, Madera, auf den canarischen und capverdischen Inseln, auf dem Vorgebirge der guten Hoffnung, der Insel Bourbon, in Nordamerika, Westindien und Chili.

§. 545.

CXXV. Erdrauchartige (*Fumariaceae*). Zarte, krautartige Gewächse mit zusammengesetzten Blättern. Der Blüthenstand eine Traube; der Kelch zweiblätterig und hinfällig; Corollenblätter vier, frei oder am Grunde verwachsen, manchmal eines frei und drei verwachsen, die äusseren mit den Kelchblättchen abwechselnden bilden manchmal am Grunde einen Höcker oder Sporn; sechs Staubgefässe in zwei Bündeln verwachsen; ein Pistill. Die Frucht eine schoten- oder nüsschenartige, zweiklappige vielsamige Kapsel.

Fumaria, *Corydalis*, *Sarcocapnos*, *Cysticapnos*.

§. 546.

CXXVI. Mohnartige (*Papaveraceae*). Krautartige Gewächse, die häufig gefärbten Saft enthalten, mit einfachen, lappigen oder halbgefiederten, abwechselnd stehenden Blättern. Die Blüthenstiele sind lang und einblumig; die Blüthen haben meist einen zweiblätterigen hinfälligen Kelch; eine vier-, zuweilen acht- bis zwölfblätterige Corolle; zahlreiche unverbundene Staubgefässe, aber nur ein Pistill, meistens ohne Griffel mit sternförmiger Narbe. Die Frucht ist eine mit der vergrösserten Narbe gekrönte schotenartige Kapsel; der Embryo gerade, sehr klein, am Grunde des ölig fleischigen Eiweisskörpers.

Papaver, Argemone, Chelidonium, Glaucium, Sanquinaria, Hypecoum.

§. 547.

CXXVII. Seerosen (*Nymphaeaceae*). Krautartige Wassergewächse mit langgestielten, herz- oder schildförmigen Blättern. Die Blumen stehen einzeln auf langen Stielen; der Kelch vier- bis sechsblätterig; die Corolle vielblätterig; zahlreiche Staubgefässe mit einem Pistille; die Narbe zum Theile sternförmig. Die Frucht eine vielfächerige Beere; der Embryo am Grunde des mehligen Eiweisskörpers, klein, gekräuselt, rund, und in einem eigenen häutigen Säckchen eingehüllt, umgekehrt, scheinbar mit einem Cotyledon.

Nymphaea, Nelumbium, Nuphar.

§. 548.

CXXVIII. Entenfussartige (*Podophyllaceae*). Krautartige Gewächse; die Blätter oft schildförmig, Wurzelblätter. Die Blumen stehen einzeln; der Kelch drei- bis vierblätterig; die Corolle drei- bis neunblätterig; meistens viele Staubgefässe und ein Pistill; ein oder mehrere Fruchtknoten. Die Frucht besteht aus einer oder mehreren Beeren oder Kapseln; das Eiweiss fleischig; der kleine Embryo sitzt an der Basis des Samens.

Podophyllum, Achlys, Hydropeltis etc.

§. 549.

CXXIX. Sauerdornartige (*Berberideae*). Der Stengel öfters dornig; die Blätter einfach oder zusammengesetzt. Der Blüthenstand eine Traube; der Kelch drei- vier- bis sechsblätterig, abfallend, öfters etwas gefärbt; Blumenblätter eben so viele, oft an der Basis mit einer Nectardrüse oder Schuppe versehen; drei, vier und sechs kurze Staubfäden auf dem Fruchtboden, und den Corollenblättern gegenüberstehend; die länglichen Antheren öffnen sich in einer kleinen Klappe von unten nach oben; ein einfaches Pistill. Die Frucht eine Beere oder einfächerige Kapsel mit wenig Samen; das Eiweiss fleischig mit aufrechtem Keime.

Berberis, Leontice, Epimedium, Hamamelis.

§. 550.

CXXX. Mondsamenartige (*Menispermeae*). Kletternde oder Schlingpflanzen mit einfachen oft schildförmigen Blättern. Der Blüthenstand eine Traube; die Blumen diöcisch, klein; der Kelch drei-, vier-, sechs-, acht- bis zwölfblätterig; eben so die Corolle; Staubgefässe so viele als Blumenblätter, oder die drei- bis vierfache Zahl, theils frei, theils verwachsen; ein oder mehrere Pistille. Die Frucht besteht aus mehreren ein- oder mehrfächerigen Beeren oder Steinfrüchten. Das Eiweiss ist fleischig oder fehlt; der Embryo gekrümmt.

Menispermum, Cissampelos, Cocculus.

§. 551.

CXXXI. Flaschenbaumartige (*Anonaceae*). Tropische Bäume, die sich durch mehrfache Blumenhüllen auszeichnen. Drei äussere Blätter bilden den Kelch, sechs innere mehr gefärbte, die Corolle, doch sind deren äussere auch kelchartig. Zahlreiche ungestielte Antheren bedecken den halbkugeligen Fruchtboden, und gehen fast unmerklich in eben so zahlreiche Fruchtknoten mit kurzen Pistillen über. Einsamige Beeren treten durch Anschwellung des Fruchtbodens in eine einzige

breiartige Frucht zusammen; die einzelnen Körner haben eine doppelte Hülle, die innere häutige geht durch zahlreiche Fortsätze in die Ritzen und Lücken des Eiweisskörpers über; der kleine Embryo liegt an der Keimgrube in einer Höhle.

Anona, Unona, Xylopia.

§. 552.

CXXXII. Magnolieen (*Magnoliaceae*). Exotische Sträucher oder Bäume mit abwechselnd stehenden, einfachen oft lederartigen Blättern. Die Zwitterblumen sind gross und prachtvoll, und bestehen aus einem dreibis sechsblätterigen abfallenden Kelche, der bisweilen von Bracteen umgeben ist; die tiefer als die Fruchtknoten stehende Corolle ist drei- bis vielblätterig; zahlreiche unverbundene Staubgefässe, die auch tiefer stehen als die Fruchtknoten und die Antheren seitlich angeheftet haben; viele Pistille und Fruchtknoten. Die Frucht besteht aus mehreren verbundenen Kapseln, Balgkapseln, Flügelfrüchten, oft zapfenartig vereint oder aus Beeren; das Eiweiss fleischig; der Keim gerade.

Magnolia, Liriodendron, Illicium, Drymis.

§. 553.

CXXXIII. Dillenien (*Dilleniaceae*). Diese den Magnolien, Tiliaceen und Ochneen sehr verwandte Familie hat zwar auch eine unbestimmte Zahl von Staubfäden und mehrere Kapseln, aber die Pflanzen haben keine Blattansätze und Knospen; die Samen sind mit einer eigenen Hülle umgeben, und der Embryo liegt ganz unentwickelt in der Basis des Eiweisskörpers.

Dillenia, Tetracera, Pleurandra, Candollea, Hibbertia.

§. 554.

CXXXIV. Ranunkelartige (*Ranunculaceae*). Krautartige Gewächse oder kletternde Sträucher mit einfachen, getheilten oder zusammengesetzten Blättern, die meistens in der südlichen Halbkugel vorkommen. Der

Blüthenstand ist mannigfaltig; der Kelch meistens fünf- zum Theile drei- und achtblätterig, hinfällig, oder er ist zugleich Corolle. Die Corolle fünf- bis fünfzehnblätterig; die Nectarien gewöhnlich sehr ausgedrückt; zahlreiche freie Staubgefässe und Pistille. Die Frucht besteht aus vielen zusammengesetzten Carpellen, Achenien, Kapseln, Balgkapseln oder Beerchen; das Eiweiss hornartig; der Keim klein, gerade.

Ranunculus, *Trollius*, *Caltha*, *Adonis*, *Clematis*, *Anemone*, *Pulsatilla*, *Paeonia*, *Helleborus*, *Thalictrum*, *Nigella*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum*.

Achte Abtheilung.

Verbreitung der Pflanzen auf der Erde

oder:

Oertliche Verhältnisse des ganzen Gewächsreiches.

§. 555.

Die Pflanzengeographie betrachtet die Gewächse nach dem Verhältnisse ihres Vorkommens (*statio*), ihrer Verbreitung (*extensio*) und Vertheilung (*distributio*) in den verschiedenen Welttheilen, Gegenden und Ländern der Erde.

Sie ist demnach ein integrirender Theil der Pflanzenphysiologie, in so fern sie die Gesetze erforscht, nach welchen Klima, Temperatur, Boden, Höhe über der Meeresfläche, und Entfernung vom Aequator, so wie zufällige äussere Umstände auf das Vorkommen der Pflanzen Einfluss haben.

§. 556.

Fast grenzenlos, wie der Gegenstand, den sie behandelt, enthüllet sie unseren Augen die unermessliche Pflanzendecke, welche, bald dünner, bald dichter gewebt, die allbelebende Natur über den nackten Erdkörper ausgebreitet hat.

Ueberall darf sich der Mensch der nährenden Pflanze erfreuen. — Ueberall kommen Pflanzen vor, auf den höchsten Alpen, wie in der Tiefe des Meeres — in der Aequatorialzone, wie in der Polarzone — nur wo der

ewige Schnee die Erde bedeckt, findet die Vegetation ihre Grenze. Ist der sogenannte rothe Schnee wirklich ein vegetabilischer Körper, so würde auch selbst der Schnee der Pflanzenwelt keine absolute Grenze setzen*).

Martens, Phipps und Scoresby fanden zwischen 77—80° nördlicher Breite nicht nur Flechten und Moose, sondern selbst Mono- und Dicotyledonen. An der Ost- und Westseite der Baffinsbucht zwischen 70 — 76° fanden Sabine und Fischer 20 Cryptogamen und 35 Phanerogamen.

§. 557.

Eben so verhält es sich mit den Grenzen der Pflanzenwelt hinsichtlich der Höhe über dem Meere. Ramond fand auf dem Pic du midi auf einer Höhe von 9000 Fuss, folglich über der Schneelinie, mehrere Phanerogamen. Saussure fand auf den Alpen *Aretia helvetica* und *Ranunculus glacialis* bis 10400 Fuss; auf dem Montblanc *Silene acaulis* bis 10700 Fuss, und bei 14400 Fuss, also nahe an der Spitze dieses Berges, noch einige Flechten. Humboldt auf den Andesgebirgen *Lichen pustulatus L.*, (*Umbilicaria pustulata Hoff. Lecidea pustulata Ach.*), *Lichen geographicus L.* (*Verrucaria geographica Hoff., Lecidea atrovirens Ach.*), bis 17100 Fuss, d. i. 2340 Fuss über der Schneelinie.

Auch die Beschaffenheit des umgebenden Mediums kann der Vegetation Grenzen setzen, z. B. sehr heisse Quellen, Schwefel- und andere Dämpfe in der Atmosphäre; so ist der Boden bei Puzzuoli im Schwefelthale Solfatara, wo die Schwefeldünste unmittelbar emporsteigen, ganz unfruchtbar, und an den übrigen Stellen die Vegetation sehr kümmerlich.

Ferner kann die Vegetation ihre Grenze in der Beschaffenheit des Bodens selbst finden, z. B. völlig unver-

*) Nach einer, in der Bibliothek der neuesten Weltkunde von Malten (Arau 1830, 4. Th. S. 238) enthaltenen Mittheilung, soll der rothe Schnee von Excrementen kleiner Vögel (Alca minor) herkommen, die myriadenweise herumfliehen?

mischter und dabei sehr beweglicher Sand, wie in den Sandwüsten Afrika's. Die ungeheure Dürre daselbst steht in unermesslichen Räumen der Entwickelung des vegetabilischen Lebens entgegen. Kein Thau, kein Regen benetzt die öden Ebenen im Inneren von Afrika, und entwickelt im glühenden Schoosse der Erde den Keim des Pflanzenlebens. Zu der Wirkung heisser Landwinde gesellet sich daselbst noch der Mangel an grossen Flüssen und an Wasserdampf aushauchenden, Kälte hervorbringenden Wäldern und hohen Gebirgen.

Auch ein mit Salzen stark geschwängerter Boden oder vulkanische Asche begrenzen die Vegetation, desswegen sind die letzten 1000 Fuss des Aetna in Sicilien und des Picos auf Teneriffa pflanzenleer.

§. 558.

Bei der Allgemeinheit der Vegetation bemerkt man aber mancherlei Eigenheiten in Hinsicht des Vorkommens der Pflanzen; so sieht man, dass gewisse einzelne Arten, oder ganze Pflanzengruppen nur im Wasser vorkommen, so kommen die Fucaceen nur im Meere vor; andere nur auf Bergen, wieder andere nur in Ebenen und auf Heiden; dass sich das Vorkommen vieler nach den physisch-geographischen Verhältnissen des Erdballes und nach den verschiedenen Arten des Bodens richte; so haben die Farren eine vorzügliche Neigung für schattige Stellen, Cyperaceen für feuchten Boden, Schwämme für aufgelöste organische Körper u. s. w., aber die meisten Familien schliessen Gattungen und Arten von sehr verschiedenem Vorkommen ein.

Einige Familien sind auf die heisse Zone beschränkt, oder übersteigen gewisse Breitengrade nicht, wie die Piperaceen und Palmen; andere zeigen sich nur in der südlichen Hemisphäre, wie die Proteaceen; viele andere nur in der neuen Welt, wie die Nopaleen u. s. w.; doch gibt es auch Familien, besonders unter den grösseren, welche über die ganze Oberfläche der Erde verbreitet sind, wie die *Compositae*.

Aber auch unter den allgemein verbreiteten, ist der

Bezirk manchmahl unterbrochen, so kommen die *Cruciferen* in der temperirten Zone beider Hemisphären vor, fehlen aber in der zwischen ihnen liegenden heissen Zone.

Eben so bemerkt man, dass gewisse Formen seltener, andere häufiger vorkommen, endlich, dass manche Arten einzeln und zerstreut leben *(pl. solitariae)*, andere dagegen gesellig vereiniget *(pl. sociales)* ganze Erdstrecken bedecken, und andere von ihnen verschiedene Pflanzen gleichsam verdrängen.

Zu den gesellschaftlichen werden gezählt: *Erica vulgaris* und *arborea*, zum Theile auch *Erica scoparia*, *Fragaria vesca*, *Polygonum aviculare*, *Anemone Hepatica*, *Pinus sylvestris*, *Vaccinium Myrtillus*, *Rhododendron ferrugineum* und *hirsutum*, *Poa annua*, *Aira canescens*, *Cyperus fuscus*, *Juncus bufonius*, *Fucus natans*, *Sphagnum palustre*, *Polytrichum commune*, *Cladonia rangiferina*, *Ectosperma* u. m. a.

Auf Neuholland bestehen 4/5 der Waldungen aus *Eucalyptus*.

Zu den einzeln vorkommenden: *Satyrium albidum*, *Monotropa hypopitys*, *Anthericum Liliago*, *Marrubium peregrinum*, *Carduus cyanoides*, *Stellera passerina*, *Lathyrus Nissolia*, *Helianthemum Fumana*, *Cirsium eriophorum*, *Carex Buxbaumii*, *Polytrichum piliferum*.

Die Ursache der gesellschaftlichen Vertheilungsweise einer Pflanzenart liegt weder in der Pflanze selbst, noch in einem gegenseitigen Wirkungsverhältnisse der Individuen der nähmlichen Art, sondern in den ihrer individuellen Vegetation zusagenden äusseren Momenten; auch werden Pflanzen, die mit den Wurzeln sehr wuchern, leichter gesellschaftlich, eben so jene, deren Samen schwerer sind, und nicht so leicht zerstreuet werden können.

In der Regel trifft man gegen den Aequator weniger gesellschaftliche Pflanzen an, aber hauptsächlich und fast ausschliesslich in der gemässigten Zone; in der heissen Zone Südamerika's trifft man in der Ebene nach Humboldt's Bemerkung kaum andere gesellschaftliche Pflanzen an, als *Rhizophora Mangle*, *Sesusuvium Portulacastrum*, *Croton ar-*

genteum, Bambusa Quadua, Convolvulus brasiliensis und *Bromelia Karatas.*

§. 559.

Den grössten Einfluss auf die Vegetation hat das Klima; man nennt jenes unter der Linie oder dem Aequator, das heisse oder tropische, auch die Aequatorialzone (*Zona aequatorialis*); das innerhalb der Wendekreise das warme; zwischen den Wende- und Polarkreisen zwei verschiedene, ein gemässigtes und ein kaltes; unter dem Polarkreise endlich das sehr kalte, oder die Polarzone (*Zona polaris*).

Jede dieser Zonen hat ihre eigenthümliche Flor und zeigt einen eigenen Pflanzencharakter *). Berge, Thäler, Meere, Flüsse, Sümpfe, Wälder, und dadurch gesetzte mehr oder weniger trockene oder feuchte Luft, grössere oder geringere Dichtheit und elektrische Spannung derselben und der abwechselnde Boden setzen aber hierin wieder einen auffallenden Unterschied, so, dass manche Gegenden, die in klimatischer Hinsicht unter die warmen gehören sollten, kalt sind; so mindern die Gebirgsketten und der feuchte Boden in Asien und Südamerika die grosse Hitze, so wie im Gegentheile der in Afrika häufige und brennende Sand dessen Wärme steigert. — Gebirge, die mit ihren Gipfeln weit über die Wolkenregion hinaus sehen, haben in allen Breiten der Erde auf der äussersten Spitze ewiges Eis, während im Thale der Sommer glüht, daher der contrastirende Unterschied zwischen Berg- und Thalvegetation.

§. 560.

Jede Zone hat ausser den ihr eigenen Vorzügen auch ihren eigenthümlichen Charakter. So wie man an einzel-

*) Der Inbegriff der Pflanzen einer Zone, eines Landes, oder einer Gegend, so wie die wissenschaftlichen Verzeichnisse derselben, heissen Floren (Flora). Es gibt demnach eine Aequatorial- Polar- und mittelländische Flor; eben so eine europäische, französische, deutsche, österreichische, ungarische u. s. w.

nen organischen Wesen eine bestimmte Physiognomie erkennt, eben so gibt es auch eine Naturphysiognomie, welche jedem Himmelsstriche ausschliesslich zukömmt, so den Tropen Mannigfaltigkeit und Grösse der Pflanzenformen; dem Norden der Anblick der Wiesen, und das periodische Wiedererwachen der Natur beim ersten Wehen der Frühlingslüfte.

Die Pflanzen der Polarländer und der Gebirge sind niedrig, haben kleine Blätter und verhältnissmässig grosse Blumen; überhaupt widerstreitet dieses Klima der Mannigfaltigkeit; die hier vorherrschenden Formen sind: *Riedgräser*, *Rhododendra*, *Heiden* und *Saxifragen*.

Die Gewächse Europa's haben wenige ausgezeichnet schöne Blumen, und viele blühen mit Kätzchen; die asiatischen prangen mit vorzüglich schönen Blüthen; die afrikanischen haben meistens saftige Blätter und bunte Blüthen; die amerikanischen zeichnen sich durch lange glatte Blätter und die sonderbare Gestalt der Blüthen und Früchte aus; dagegen die Gewächse aus Neuholland schmale, trockene Blätter und eine mehr zusammengezogene Form haben.

Die Pflanzen des Archipelag im mittelländischen Meere sind meistens strauchartig und stachelig. Arabiens Vegetabilien sind fast alle niedrig und verkrüppelt.

Im kalten Klima finden sich vorzugsweise *Cryptogamen*, besonders *Pilze*, *Flechten* und *Moose*; unter den Phanerogamen: *Cariceen*, *Saliceen*, *Cruciferen*, *Gentianeen* und *Saxifrageen*. Die Bäume verschwinden fast gänzlich, doch findet man noch Sträucher und Staudengewächse, besonders Weiden *(Salices)*. Merkwürdig ist die Seltenheit der einjährigen Gewächse, sowohl in der Polar- als in der heissen Zone. De Candolle gibt ihre Zahl in Lappland zu 36, in Frankreich zu 1073, und in Guyana zu 73 an.

In der heissen Zone findet man im Gegensatze eine grosse Anzahl Bäume und Sträucher: *Palmen*, *Guttiferen*, *Anonaceen*, *Sapindaceen*, *Melastomeen* u. s. w. Familien, deren Arten in der temperirten Zone entweder durchaus oder grösstentheils Kräuter sind, bie-

then in der heissen Zone Bäume und Sträucher dar, z. B. gigantische Farren, die an Grösse unseren Eichen gleichen; so auch die Leguminosen, deren zwei tropische Gruppen (*Mimoseae* und *Cassieae*) nur aus holzartigen Gewächsen bestehen, und die dritte Gruppe (*Papilionaceae*) auch viele dergleichen in sich fasst. *Malvaceen*, *Compositae*, selbst *Gräser*, z. B. *Bambusa*, *Arundinacea* nähern sich innerhalb der Tropen der Baumform. Nach De Candolle's Bemerkung[1]) hat Guyana 225 bekannte Bäume und Frankreich 74, welche zu den Gesammtzahlen der in beiden Ländern vorkommenden Phanerogamen $1/5$ und $1/50$ betragen.

Kräuter und Sommergewächse vegetiren nur zur Regenzeit. Gefiederte und gerippte Blätter sind am häufigsten in warmen Himmelsstrichen.

Gesellschaftlich lebende Pflanzen, welche die europäische Vegetation so einförmig machen, fehlen am Aequator beinahe gänzlich.

Die ausserordentliche Höhe, zu welcher sich unter den Wendekreisen nicht bloss einzelne Berge, sondern ganze Länder erheben, und die Kälte, welche Folge dieser Höhe ist, gewähren dem Tropenbewohner einen seltsamen Anblick; ausser den Palmen und Pisanggebüschen umgeben ihn auch Pflanzenformen, die nur den nordischen Ländern anzugehören scheinen. Cypressen, Tannen und Eichen, Erlen- und Berberissträucher bedecken die Gebirgsebenen im südlichen Mexiko, wie die Andeskette unter dem Aequator.

So wie der Tropenbewohner alle Sterne sieht, sagt Humboldt, so hat ihn auch die Natur mit Repräsentanten aller Pflanzenformen umgeben.

1) Dict. des sciences nat. Tom. XVIII. pag. 398.

§. 561.

Zu den charakteristischen Zügen der Vegetation in der temperirten und kalten Zone gehört der Laubabfall.

In der heissen Zone behalten die Bäume und Sträucher ihre Blätter das ganze Jahr hindurch, in der tem-

perirten, besonders im kälteren Theile derselben, so wie in der Polarzone, fallen sie, wie bekannt, im Herbste ab, und kommen im nächsten Frühjahre wieder zum Vorscheine; nur die Nadelbäume machen hierin eine Ausnahme.

In der wärmeren temperirten Zone zeigt sich immer mehr und mehr die Annäherung zur heissen, indem die Zahl der immergrünen Bäume und Sträucher allmählig zunimmt.

Die Blätter nehmen von dem Pole gegen den Aequator in der Regel an Grösse, besonders an Breite zu, und werden auch mehr zusammengesetzt; den Beweiss geben uns die grossen Blätter der Palmen und Musen, die vielen breitblätterigen Bäume aus der Familie der *Anonaceen*, *Malvaceen*, *Melastomeen* u. s. w., welche in der heissen Zone vorkommen, ferner die gefiederten Blätter der Acacien, Mimosen und anderer tropischen Familien.

Auch die Blumen nehmen an Grösse zu, wie jene der *Rafflesia Arnoldi* und *Aristolochia cordiflora* ihrer ausgezeichneten Grösse wegen bereits früher erwähnt wurden. Man vergleiche die kleinen unansehnlichen Blumen unserer Bäume aus der Familie der *Amentaceen* und *Coniferen* mit den grossen Blumen der meisten tropischen Bäume. Beispiele von einem sehr zusammengesetzten Bau der Blumen liefert die Familie der *Apocineen* und anderer in der heissen Zone.

Auch an hohen lebhaften Farben der Blumen übertreffen die tropischen Pflanzen die aussertropischen; wenn gleich in der Polarzone viele Blumen mit sehr reinen Farben vorkommen, so sind sie doch nicht so lebhaft; in der kälteren temperirten Zone sind die schmutzigen, blassen Farben vorherrschend. Ueberhaupt sind Blumen und Blätter innerhalb der Wendekreise glänzender und saftstrotzender. Getrennte Geschlechter sind unter den tropischen Pflanzen etwas häufiger als unter den extratropischen; in der Polarzone steigt jedoch die relative Zahl der Pflanzen mit getrenntem Geschlechte wegen der vielen *Salices* und *Carices*.

Auch in Hinsicht des chemischen Gehaltes übertreffen die Tropenpflanzen alle übrigen, wie wir an dem reichlichen Gehalte ätherischer Oele, Balsame, Harze und anderer ausgezeichneter Bestandtheile so vieler tropischer Gewächse wahrnehmen.

§. 562.

Im Allgemeinen sind die Vegetabilien desto mehr verbreitet, je niederer ihre Bildungsstufe ist. *Pilze, Schwämme, Algen, Lichenen,* selbst *Leber-* und *Laubmoose* sind überall auf der Erde, in den Meeren und Gewässern verbreitet, wenn die ihrer Erzeugung günstigen Umstände gegeben sind. *Lemna minor* und *Isoëtes lacustris* kommen in jeder Breite vor. Manche bei uns gemeine Moose und Flechten fanden Schwartz auf den Gebirgen von Jamaika, Humboldt unter der Schneelinie des Chimborasso, Thunberg in Japan, Labillardiere auf van Diemensland, Forster auf dem Feuerlande, und Sievers auf den höchsten Rücken der Gebirge der mongolischen Tartarei.

Die entferntesten Länder der Erde, deren Bewohner Antipoden sind — Europa und Neuholland — haben nach R. Brown eine bedeutende Menge Lichenen (fast zwei Dritttheile der bisher in Neuholland entdeckten) mit Europa gemein. Von Leber- und Laubmoosen ist fast ein Dritttheil der neuholländischen auch europäisch. Conferven und Tange sind den allerentferntesten Meeren gemein; so kömmt z. B. *Laminaria Agarum* bei Grönland, in der Hudsonsbay, bei Kamtschatka und im indischen Ocean vor.

Selbst die *Gräser* und *Cyperoiden* nehmen noch Theil an dieser allgemeinen Verbreitung; mehrere deutsche Arten dieser Familien, z. B. *Carex caespitosa, Scirpus lacustris, Glyceria fluitans, Arunda Phragmites, Panicum Crus galli* u. s. w. wachsen auch in Neuholland.

Dagegen sind die Pflanzen von höherer Bildungsstufe weniger allgemein verbreitet, wenn gleich mitunter Ausnahmen Statt finden, *Verbena officinalis, Prunella vulgaris, Sonchus oleraceus, Hydrocotile vulgaris, Potentilla Anserina,* und einige andere gemeine europäische Pflanzen kommen

nach R. Brown auch in Neuholland vor. In Nordamerika ist fast der siebente Theil der vorkommenden Phanerogamen europäisch.

In Hinsicht des Reichthumes an Pflanzen haben manche Länder und Gegenden vor anderen den Vorzug. Südafrika und der extratropische Theil von Neuholland werden für die an Pflanzenarten reichesten Länder der Erde gehalten; in Deutschland möchten hierin die Sudeten und der Oesterreichische Kaiserstaat den ersten Rang behaupten. Im Ganzen sind die Tropenländer beider Welten im Durchschnitte die pflanzenreichsten.

Oertliche Verhältnisse der Pflanzen.

§. 563.

Alle unter dem Hauptbegriffe Vorkommen (Linné's habitatio) gehörigen Ortsverhältnisse lassen sich unter folgende Gesichtspuncte bringen:

A. In Hinsicht des Medium, welches die Pflanzen umgibt:

1. Unterirdische Pflanzen (*plantae subterraneae seu hypogaeae*) sind solche, die in der Erde wachsen und von ihr völlig umgeben sind; diess ist der Fall mit den unvollkommensten Pflanzenformen, wie die Trüffeln (*Tuber*) und einige andere Gattungen der Schwämme, z. B. *Sclerotium*.
2. Höhlen- oder Grubenpflanzen (*plantae cavernarum seu fodinarum*), diese sind zwar auch unterirdisch, aber das sie unmittelbar umgebende Medium ist nicht die Erde, sondern die Luft; auch diese sind von der niedrigsten Bildungsstufe, Schwämme, Flechten, die §. 305 angeführte *Schistostega osmundacea* und *Rhizomorpha subcorticalis Pers.*, *Rhizomorpha Achariana Fr.* (*Lich. verticillatus Humb.*), *Boletus botryoides Humb.* (*Boletus odoratus Wulff.*, *Boletus Ceratophora Hoff.*) und *Byssus speciosa Humb.*

Hieraus lässt sich vermuthen, dass die Pflanzen vom Lichte abhängiger sind als die Thiere, weil von letzteren

mehrere und vollkommenere sowohl in der Erde (der Maulwurf) als in Gruben und Höhlen (der *Proteus* und viele Insecten) leben.

3. Landpflanzen (*plantae terrestres seu epigaeae*), solche die ober der Erde in der Luft leben, deren Wurzel sich aber in der Erde befindet. Den Uebergang zu den unterirdischen machen jene Landpflanzen, die sich mit einem grossen Theile unter der Erde befinden, z. B. *Lathraea*, *Monotropa*.

4. Eigentliche Wasserpflanzen (*plantae aquaticae verae seu submersae vel Hydrophyta*), solche, die sich ganz unter der Oberfläche des Wassers befinden. Die Familie der Algen enthält $\frac{9}{10}$ der Hydrophyten; auch einige Moose gehören hierher, z. B. *Fontinalis* und *Gymnostomum aquaticum*, so wie einige unvollkommene Monocotyledonen aus der Familie der *Najadeen*, z. B. *Fluvialis*, *Ceratophyllum*, *Zostera*.

Dass das Wasser als umgebendes Medium den Pflanzen nicht wohl zusage, erhellet aus der geringen Zahl der Wasserpflanzen, deren höchstens 800 beschrieben sind, da doch die Zahl der beschriebenen Landpflanzen über 41000 steigt.

Auch in dieser Hinsicht verhält es sich mit dem Thierreiche ganz anders, denn, wenn gleich die Zahl der Wasserthiere jene der Landthiere nicht erreicht, so ist doch das Missverhältniss bei weitem nicht so gross als zwischen den Wasser- und Landpflanzen. Auch treten unter den Thieren die vollkommeneren Formen, selbst Säugethiere, im Wasser hervor; ferner findet man unter den Wasserthieren sehr viele Hauptformen, während die Wasserpflanzen beinahe auf eine einzige Familie, die *Algen*, beschränkt sind.

5. Uneigentliche Wasserpflanzen (*plantae aquaticae spuriae seu pl. emersae*), jene, die sich zum Theile unter dem Wasser befinden, zum Theile aber, besonders die Blumen und Blätter, mit der Atmosphäre in unmittelbarer Berührung stehen. Unter diesen befinden sich nicht nur unvollkommenere

Formen, sondern auch sehr ausgebildete Pflanzen, wie *Nymphaea*, *Ranunculus* u. s. w.

§. 564.

Nach der Beschaffenheit des Wassers sind sowohl die eigentlichen als uneigentlichen Wasserpflanzen entweder Meerpflanzen (*plantae marinae*) oder Pflanzen des süssen Wassers (*plant. aquae dulcis vel pl. aquaticae sensu strictiori*).

Nur sehr wenige Arten sind dem Meer- und süssen Wasser gemeinschaftlich, wie *Conferva glomerata*; eine Vergleichung dieser beiden Arten des Vorkommens zeigt häufig generische und Familien-Verschiedenheiten; so ist die Familie der *Fucoideen* und die Gattung *Ceramium* dem Meere ausschliesslich eigen, so wie im Gegensatze die Gattungen *Hydrodictyon* und *Batrachospermum* nur im süssen Wasser vorkommen. Uebrigens scheinen die mehr entwickelten Formen der Algen dem Meere, die weniger ausgebildeten aber dem süssen Wasser zu gehören.

Nach Verschiedenheit des süssen Wassers gibt es:

See- und Teichpflanzen (*plantae lacustres et piscinales*), z. B. *Nymphaea*, *Nuphar*, *Nelumbium*, *Stratiotes aloides*, *Trapa natans*, *Typha angustifolia* und *latifolia*, *Scirpus lacustris* und viele *Conferven*.

Flusspflanzen (*plantae fluviales seu fluvialites*), z. B. *Potamogeton*, *Myriophyllum*.

Bachpflanzen (*pl. rivulares*), z. B. *Veronica Beccabunga* und *Anagallis*, *Ranunculus sceleratus*, *Rivularia elegans*.

Quellenpflanzen (*plantae fontanae seu fontinales*), z. B. *Nasturtium officinale*, *Montia fontana*, *Fontinalis antipyretica*, *Gymnostomum aquaticum*, *Bertramia fontana*.

Auch in heissen Quellen findet man Pflanzen, doch nicht eigenthümlich, z. B. *Ulva labyrinthiformis*.

Pflanzen im stillstehenden nicht tiefen Wasser (*plantae stagnariae seu pl. in aquis stagnantibus*) und Grabenpflanzen (*pl. fossarum*)

schmelzen in einander, z. B. *Butomus umbellatus, Limosella aquatica, Lemna* u. s. w.

Auch zwischen Fluss- und Seepflanzen findet keine scharfe Grenze Statt, beide Gewässer besitzen die meisten gemeinschaftlich.

Die Strandpflanzen (*pl. litorales*) wachsen am Ufer des Meeres, und dürfen nicht mit den im Meere selbst vorkommenden Pflanzen verwechselt werden, z. B. *Plantago maritima, Glaux maritima, Cakile maritima*, mehrere *Salicornien, Salsolen* und *Chenopodien.*

Uferpflanzen (*pl. ripariae*) sind jene, die am Ufer der Seen, Flüsse und Bäche vorkommen, z. B. *Equisetum, Sparganium, Arundo, Lythrum, Sagittaria, Iris pseudacorus, Phellandrium aquaticum, Drosera rotundifolia* und *longifolia, Valeriana dioica*, mehrere *Cypereen* und *Junceen.*

6. Amphibpflanzen (*pl. amphibiae*), die sowohl im Wasser als auf dem Lande vorkommen. Dieses doppelte Vorkommen besteht darin, dass entweder von der nähmlichen Art einige Individuen im Wasser, andere auf trockenem Boden wachsen, z. B. *Polygonum amphibium, Sisymbrium amphibium, Poa pratensis etc.*, oder dass die nähmlichen Individuen zu einem Zeitpuncte im Wasser stehen, zu einem anderen nicht; im letzteren Falle nennt man sie auch überschwemmte Pflanzen (*pl. inundatae*), z. B. *Juncus bufonius, Limosella aquatica.*

7. Pflanzen, die innerhalb anderer lebenden Pflanzen vorkommen (*Entophyta*). Diese sind aber nicht in jeder Hinsicht mit den Eingeweidewürmern (*Entozoa*) zu vergleichen, denn sie befinden sich nur unter der Epidermis der Blätter oder Stämme, welche gewöhnlich berstet, wenn die Schmarotzerpflanzen völlig ausgebildet sind. Hierher gehören nur Pflanzen der untersten Bildungsstufe, wie *Uredo, Aecidium* u. s. w.

§. 565.

B. In Hinsicht der Befestigung sind die Pflanzen:

1. Unbefestigte (*pl. liberae seu natantes*), die

völlig frei, ohne in der Erde zu wurzeln, auf der Oberfläche des Wassers schwimmen, deren es nur wenige gibt, z. B. *Lemna, Byssus flos aquae, Nostoc pruniforme.*

Bei den meisten Pflanzen, die man schwimmend (*natans*) nennt, sind entweder nur einzelne Theile (Blumen, Blätter) auf der Spiegelfläche des Wassers, die Pflanze selbst aber ist mit der Wurzel in dem Boden befestiget, z. B. *Potamogeton natans*; oder man trifft losgerissene Pflanzentheile als schwimmend und wohlerhalten an, z. B. *Fucus natans.*

2. Befestigte Pflanzen (*pl. adfixae*), welche durch Wurzeln oder auf andere Art mit dem Boden oder einem anderen Körper in Verbindung stehen. Nach der verschiedenen Beschaffenheit des Befestigungsortes unterscheidet man:

in den Boden befestigte Pflanzen (*pl. terrae adfixae vulgo terrestres*), wie die meisten Pflanzen.

Nach der Beschaffenheit des Bodens lassen sich eben so viele Benennungen bilden, als es Verschiedenheiten des Erdbodens gibt, z. B.

Sandpflanzen (*pl. arenariae*), wie *Arundo arenaria, Herniara glabra*, einige *Elymus*- und *Carex*-Arten.

Kalkpflanzen (*pl. calcareae*), wie *Sesleria caerulea,* einige Arten von *Gypsophila.*

Felspflanzen (*pl. rupestres*), die auf nackten Felsen wachsen, z. B. *Sedum rupestre, Artemisia rupestris, Campanula fragilis,* Moose und Flechten.

Geschiebpflanzen (*pl. saxatiles*), die auf isolirten Steinmassen (Geschieben) vorkommen, z. B. *Thlaspi saxatile.* Diese beiden Befestigungsorte sind im Wesentlichen von gleicher Beschaffenheit, daher sie auch den nähmlichen Pflanzenarten zum Standorte dienen.

Schuttpflanzen (*pl. giareosae*), die auf den, besonders in Alpenregionen häufig vorkommenden, aufgelösten Gebirgsmassen vorzüglich gedeihen, z. B. *Ranunculus alpestris* und *glacialis, Saxifraga rivularis.*

Lehmpflanzen (*pl. lutosae*), die einen Lehm-

boden vorzüglich lieben, wie *Tussilago Farfara*, *Tragopogon pratense*.

Salzpflanzen (*pl. salinae seu Halophyta*) sind meistens Strandpflanzen, die in salzigem Boden gedeihen, z. B. *Salsola*, *Salicornia*, *Anabasis etc.*

Mauerpflanzen (*plantae murales*), z. B. *Sedum acre*, *Hordeum murinum*, *Bromus sterilis*, *Hieracium murorum*, *Sysimbrium murale*, *Oenothera biennis*, *Dicranum murale*.

Dachpflanzen (*pl. tectorum*), z. B. *Sempervivum tectorum*, *Bromus tectorum*, *Sedum album*.

Plankwerkspflanzen (*pl. parietinae*), z. B. *Parmelia parietina*.

Schuttpflanzen (*pl. ruderales*), z. B. *Asperugo procumbens*, *Urtica urens* und *dioeca*, *Malva rotundifolia*, *Hyoscyamus niger*, *Datura Stramonium*, *Senecio viscosus*, *Arctium*, *Onopordon* und *Blitum*.

Pflanzen, die in der Nähe von Städten und Dörfern vorkommen, heissen *plantae urbanae*, gewöhnlich auf Misthaufen (*pl. fimetales*), sie sind die nähmlichen, wie die Schuttpflanzen (*pl. ruderales*).

Nach dem Feuchtigkeitsgrade des Bodens bedient man sich mehrerer Ausdrücke, denen jedoch keine scharf begrenzten Unterschiede entsprechen, die gewöhnlichsten sind:

Torfpflanzen (*pl. turfosae*), z. B. *Vaccinium Oxycoccus*, *Sphagnum palustre*, mehrere *Carex*-Arten.

Sumpfpflanzen (*pl. paludosae seu palustres*), z. B. *Hottonia palustris*, *Cineraria palustris*, *Commarum palustre*, *Caltha palustris*, *Drosera rotundifolia* und *longifolia*, mehrere *Pedicularien* und *Orchideen*; wenig von diesen unterschieden sind die Schlammpflanzen (*pl. limosae*), z. B. *Limosella aquatica*.

§. 566.

An anderen lebenden Gewächsen befestigte Pflanzen, Schmarotzerpflanzen (*pl. epiphytae vel parasiticae*). Sie sind entweder wahre Schmarotzerpflanzen (*pl. parasiticae sensu strictiori*), wenn sie an lebende

Pflanzen nicht nur befestiget sind, sondern aus diesen auch ihre Nahrung ziehen, z. B. *Viscum album*, *Lathraea Squamaria*, *Orobanche*, *Rafflesia* und Schwämme; oder uneigentliche Schmarotzerpflanzen (*pl. parasiticae superficiales*), die nur an einer anderen lebenden Pflanze befestiget sind, aber keine Nahrung aus ihr erhalten, wie die meisten Moose und Flechten der Bäume.

An lebenden Thieren befestigte (*pl. epizoae*). Diese Befestigungsart lässt sich jedoch nicht als einer Pflanzenart eigen annehmen; so kommen *Fuci* und andere *Algen* an Wallfischen, Muscheln und dergl. vor.

An todten Thieren befestigte (*pl. epizoae spuriae*), z. B. mehrere Schwämme besonders *Mucedines*, von denen §. 335 Beispiele angeführet wurden.

Auf Excrementen der Thiere befestigte (*pl. fimetariae*), z. B. *Sphaeria Poronia* und mehrere andere, von denen §. 335 die Rede war, auch einige der vollkommeneren Pflanzen, z. B. *Chenopodia*, *Atriplices*, *Xanthium strumarium*.

§. 567.

C. In Hinsicht anderer Pflanzen, mit welchen sie vorkommen, sind zwei Fälle zu unterscheiden; sie kommen entweder in Gemeinschaft der angebauten oder unangebauten Pflanzen vor (*pl. locorum cultorum et incultorum*).

Die ersteren theilt man wieder ab in:

Ackerpflanzen (*pl. arvenses*), welche in bearbeiteten, bepflanzten Feldern vorkommen, z. B. *Spergula arvensis*, *Sinapis arvensis*, *Delphinium Consolida*, *Adonis miniata*, *Nigella arvensis*, *Ranunculus arvensis*, *Lychnis Githago*, *Melampyrum arvense*, *Papaver Rhoeas*.

Einige kommen mit verschiedenen Feldfrüchten vor, andere aber nur oder wenigstens vorzüglich mit einer gewissen angebauten Pflanze, z. B. *Centaurea Cyanus* und *Lychnis Githago* mit Roggen; *Suffrenia filiformis* und *Cyperus glomeratus* mit dem Reis; in diesem Falle gibt man die angebaute Pflanze nahmentlich an, z. B. *in agris secalinis*, *in oryzetis* u. s. w.

Um anzudeuten, dass eine Pflanze auf einem besäeten Acker vorkommt, sagt man auch: *inter segetes (planta segetalis)*, z. B. *Chrysanthemum segetum*; für solche Pflanzen, die nach der Ernte zwischen den Stoppeln angetroffen werden, hat man den Ausdruck: *inter stipulas*, z. B. *Fumaria officinalis, Alsine media, Convolvulus arvensis, Euphorbia etc.*

Für brach liegende Felder bedient man sich auch des Ausdruckes: *novalia;* der Unterschied zwischen diesen und den bebauten Feldern ist eben von keinem wesentlichen Einflusse.

Die Unkrautpflanzen der Gärten heissen: *plantae horticulae;* z. B. *Lamium amplexicaule, Senecio vulgaris, Alsine media.*

§. 568.

Die Pflanzen auf unangebautem Boden (*pl. locorum incultorum*) sind entweder Pflanzen auf flachem und offenem Lande (*pl. campestris*), und zwar die auf Wiesen vorkommenden (*pl. pratensis*), z. B. *Trifolium pratense, Salvia pratensis, Colchicum autumnale,* meistens aber Gräser; oder auf Triften oder Weiden (*pl. pascuae*), z. B. *Pimpinella saxifraga, Tormentilla erecta Lin. (Potentilla Tormentilla Schr.), Trifolium repens, Sessleria, Euphrasia.*

Ist die Gegend sehr öde, so dass nur sehr wenige Pflanzen darin wachsen, so heisst sie eine Wüste oder Steppe (*desertum*) und die einzelnen darin vorkommenden Pflanzen *pl. desertorum*, z. B. *Fagonia arabica, Polycarpaea fragilis, Polygona.*

Pflanzen, die in Gesträuchen vorkommen, heissen *pl. fruticetorum et dumetorum*, z. B. *Origanum vulgare, Polygonum dumetorum, Helleborus dumetorum Kitaib.*

Waldpflanzen (*pl. sylvaticae*), die in trockenen, grossen Wäldern vorkommen, z. B. *Fagus sylvatica, Galium sylvaticum, Melampyrum sylvaticum.* Die Wälder erhalten auch nach den verschiedenen Holzarten, die sie enthalten, eigene Benennungen, z. B. Eichenwald (*quercetum*), Buchenwald (*fagetum*), Birkenwald (*betule-*

tum), Erlenwald (*alnetum*), Weidenplätze (*saliceta*), Nadelholzwälder (*pineta*) u. s. w.

Hainpflanzen (*pl. nemorosae*), die in feuchten Wäldern vorkommen, z. B. *Melampyrum nemorosum, Anemone nemorosa, Atropa Belladonna, Actaea, Convallaria.*

Alpenpflanzen (*pl. alpinae*), die auf Urgebirgen vorkommen, deren Gipfel sich über die Wolkenregion erheben, und wenn nicht immer, doch den grössten Theil des Jahres mit Schnee bedeckt sind, z. B. *Soldanella alpina, Atragene alpina, Dianthus alpinus, Antirrhinum alpinum,* viele *Saxifragen, Anemonen, Gentianen* und *Rhododendra.*

Berg- und Hügelpflanzen (*pl. montanae et collinae*), die auf minder hohen Gebirgen und erhabenen Gegenden vorkommen, z. B. *Arnica montana, Centaurea montana, Thlaspi montanum, Digitalis purpurea* und *ambigua, Aconita.*

Weingebirgspflanzen (*pl. vineales*), die gerne in Weingebirgen vegetiren, wie *Allium vineale, Turritis glabra.*

Verbreitungsbezirk oder Verbreitungssphäre.
(*Extensio.*)

§. 569.

Unter dieser Benennung versteht man denjenigen Theil der Erdoberfläche, auf welcher eine Pflanzenart angetroffen wird.

Die Grenzen dieses Bezirkes werden durch die drei Verbreitungsverhältnisse: Länge, Breite und Höhe bestimmt. Der Bezirk ist nie in dem Sinne unterbrochen, dass eine Pflanzenart ausschliessend einen gewissen Flächenraum bedeckt; sondern ihre Individuen sind mit Individuen anderer Art vermischt; ferner verursachen Boden und andere Verhältnisse des Vorkommens manche Unterbrechungen des Bezirkes.

Die Ausdehnung des Verbreitungsbezirkes in Hinsicht der Breite, heisst die Breitenzone (*Zona latitudi-*

nis); ihre Grenzen sind die Polar- und Aequatorialgrenze (*terminus polaris et aequatorialis*).

Die Ausdehnung in geographischer Länge heisst die Längenzone (*Zona longitudinis*); ihre Grenzen sind die östliche und westliche (*terminus orientalis et occidentalis*).

Beide bilden die horizontale Ausdehnung (*extensio horizontalis*).

Die verticale Ausdehnung (*extensio verticalis*) bezeichnet man mit dem Ausdrucke: Region (*regio*); die Grenzen sind eine obere und eine untere (*terminus superior et inferior*).

§. 570.

Unter Region (*regio*) versteht man die Höhe über dem Meeresspiegel, worin eine Pflanze eigenthümlich vorkömmt, was oft so charakteristisch ist, dass derlei Pflanzen auf Bergen Gürtel binden, aus welchen sie nicht herausgehen.

Die älteste Eintheilung nach der Höhe ist jene, nach welchen man drei Regionen annimmt: die Hügel-, Berg- und Alpenregion (*regio collina — montana et alpina*); da diese Eintheilung aber auf die absolute Höhe über der Meeresfläche begründet ist, so wird sie in der Pflanzengeographie von geringer Anwendbarkeit, weil auf derselben Höhe unter verschiedener Breite die Vegetation sehr verschieden ist.

Es ist daher am zweckmässigsten nach Schouw [1]) die Regionen nach den Vegetationsverschiedenheiten selbst zu bilden; diese werden allerdings für jedes Bergsystem verschieden, allein einige natürliche Grenzen bleiben doch sämmtlichen Berggegenden gemeinschaftlich; diese sind: die Schneelinie, die Grenze der Bäume und Sträucher (*terminus nivalis seu arbusculorum vel arboreus*).

Die Region zwischen der Baumgrenze und der Schneegrenze kann passend die Alpenregion (*regio alpina*) genannt werden; mit Hilfe der Grenze für die Sträucher lässt sich diese Region wieder in eine untere und

eine **obere** theilen (*regio alpina inferior et superior*); die letztere wird auch die **Schneeregion** (*regio nivalis*) genannt, weil dort noch in den Sommermonaten Schnee angetroffen wird. Bis zu einer gewissen Höhe unter der Baumgrenze sind die Bäume noch niedrig und unansehnlich, und einzelne Alpenpflanzen zeigen sich; diess gibt zu einer dritten Region, der **subalpinischen** (*regio subalpina*), Veranlassung.

Humboldt nimmt in den Tropen folgende Regionen an:

1. Die **heisse Region** (*regio calida*) 0 — 1200 F. Ueberfluss an holzartigen, Mangel an weicheren Gewächsen; die Bäume haben immer Blätter, die Rasendecke des Bodens fehlt. (Region der Palmen und Museen.)
2. Die **temperirte Region** (*regio temperata*) 1200 — 6600 F. Baumartige Farren und Cinchonaarten sind hier vorherrschend.
3. Die **kalte Region** (*regio frigida*) 6600 — 14760 F. Region der Eichen, Winteren und Escallonien.

1) Grundzüge einer allgemeinen Pflanzengeographie. Berlin 1823.

§. 571.

Die Grösse des Verbreitungsbezirkes ist bei den Pflanzenarten sehr verschieden; einige Arten sind nicht nur auf eine sehr kleine Breiten- und Längenzone oder Region, sondern sogar auf eine Gegend oder einen einzelnen Berg beschränkt, wie die Cedern auf den Libanon, und *Disa longicornis* auf eine einzige Stelle des Tafelberges am Cap; so ist *Wulffenia carynthiaca* bisher nirgends in der Welt gefunden worden als auf der Kühweger Alpe bei Villach und Bleiberg in Kärnthen; auch *Scopolia atropoides* hat einen sehr eingeschränkten Standort. *Protea argentea* findet sich nur auf der kleinen Cap-Halbinsel (Lichtenstein). Die schöne Wachspalme (*Ceroxylon Andicola*) wächst nach **Humboldt**, der sie entdeckte, nur in einem Umfange von 15 Stunden. Die mexikanische Handblume *Chirostemon platanoides* soll nur bei Toluca als ein einziger Baum vorkommen.

Dagegen haben wieder andere Pflanzenarten einen ausserordentlich grossen Verbreitungsbezirk, ja manche sind auf dem ganzen Erdboden verbreitet, theils in einem ununterbrochenen, theils in einem unterbrochenen Bezirke; so findet man *Sysimbrium officinale Spr.*, (*Nasturtium Lin.*) in Europa, Nordamerika, Madera, auf den canarischen und capverdischen Inseln, Jamaica, Domingo, Südamerika, Cap, Bourbon und Japan; *Samolus Valerandi* in Europa, Nordafrika, Pensylvanien, Südamerika, Cap und Neuholland; *Scirpus maritimus* und *Ruppia maritima* in Europa, Nordamerika, Ostindien und Südamerika.

Beispiele eines sehr ausgedehnten, aber wie es scheint, unterbrochenen Verbreitungsbezirkes liefern: *Lythrum Salicaria, Juncus maritimus, Festuca fluitans, Scirpus lacustris — setaceus* und *fluitans*, *Alisma Plantago* und mehrere europäische Pflanzen, die auch in Neuholland vorkommen.

§. 572.

In der Regel sind die Verbreitungsbezirke in der temperirten Zone der südlichen Hemisphäre kleiner, als in der temperirten Zone der nördlichen Hemisphäre.

Da die Temperatur (das klimatische Hauptmoment) sich nach der geographischen Länge nicht so bedeutend verändert, als nach der geographischen Breite, so haben uch die Längenzonen in der Regel eine grössere Ausdehnung als die Breitenzonen, und die Verbreitungsbezirke bilden gewöhnlich Gürtel, die mit dem Aequator einigermassen parallel laufen; desswegen ist in den nördlichen Polarländern eine grosse Anzahl von Pflanzenarten allen drei Continenten gemeinschaftlich; auch in der älteren temperirten Zone kommen mehrere Pflanzen zugleich in Europa und Nordamerika, besonders aber in Europa und Asien vor.

Indess fehlt es nicht an Beispielen von Pflanzenarten, die einen grösseren Breiten- als Längenbezirk haben, und also mit den Meridianen parallel laufende Gürtel bilden; so kömmt *Lobelia Dortmanna* in Norwegen, Schweden, Jüttland, Schottland, England und Holland, aber nicht in Europa's westlichem Theile, auch nicht in Siberien vor.

§. 573.

Weit mehr als durch geographische Länge und Breite verändert sich die Vegetation nach der Höhe über dem Meere. Auf einem Berge in der temperirten oder heissen Zone kann man in eben so vielen Stunden die nähmlichen Vegetationsverschiedenheiten durchwandern, als Wochen oder Monate erfordert werden, um sie in Hinsicht der Breite anzutreffen. Aus dieser Ursache hat Amerika einen so grossen Reichthum an Gewächsen, weil es vom Nord- bis zum Südpole von hohen Gebirgsketten mit zahlreichen Nebenarmen durchschnitten wird; desswegen kommen in Canada andere Pflanzen vor als in Pensylvanien, in diesem andere als in Virginien, wieder andere in Carolina und in Florida. Aus der nähmlichen Ursache hat die Nordwestküste von Amerika eine andere Vegetation als die Nordostküste, so wie die Südwestküste wieder eine andere als die Südostküste.

Jenen Pflanzen, die einen bedeutenden Breitenbezirk haben, ist gewöhnlich auch eine grosse Region eigen, und umgekehrt ist eine kleine Region gewöhnlich mit einer kleinen Breitenzone verbunden. *Anthyllis vulneraria* wächst in Lappland und in der Barbarey, hat also eine Breitenzone von etwa 30° und im südlichen Europa eine Region von 3000 Meter. *Erica vulgaris* kömmt 68° 40′ bis etwa 40° in der Ebene vor, und im südlichen Europa von 0—3000 Meter.

§. 574.

Die Vertheilung der Acotyledonen auf der Erdoberfläche lässt sich schwer bestimmen, weil wir noch für kein einziges Land eine vollständige Flora der Cryptogamen besitzen; indess lässt sich aus dem hierüber Bekannten als wahrscheinlich annehmen, dass die Acotyledonen von den Polarkreisen gegen den Aequator und von der Schneeregion gegen das Niveau des Meeres nicht in dem Verhältnisse zahlreicher werden als die Cotyledonarpflanzen.

Was die einzelnen Familien betrifft, so scheinen die Lichenen und Moose ihr Maximum in den polaren und

subpolaren Ländern und den Alpenregionen der wärmeren Länder zu haben. Die Schwämme sind von dem Vorkommen zu sehr abhängig, und können daher nicht wohl nach einer klimatischen Vertheilung aufgestellt werden; im Allgemeinen kommen sie in den Polarländern sparsamer vor.

Die Farren scheinen in der Nähe der Wendekreise ihr Maximum zu haben; nach unseren bisherigen Kenntnissen sind die westindischen Inseln, die Inseln Bourbon und France und das indische Hochland am reichsten an Farrenkräutern; von den Wendekreisen scheinen sie sowohl gegen den Aequator als gegen die Pole abzunehmen.

Die absolute Zahl der Algen scheint ausser- und innerhalb der Tropen beinahe gleich zu seyn, die relative Zahl ist aber in der temperirten und kalten Zone grösser. Nach Lamouroux's Bemerkung ist die Polarzone das wahre Vaterland der *Ulvaceen*; die gemässigte Zone das der *Florideen*, und die Aequatorialzone das der *Fucaceen* unter den Meeralgen.

Dass sowohl die Mono- als Dicotyledonen, absolut betrachtet, von den Polen gegen den Aequator zunehmen, unterliegt keinem Zweifel.

Vergleichung der Vegetation in den verschiedenen Breitenzonen.

§. 575.

Bei der Behauptung, dass die Vegetation, wie die Temperatur von den Polen gegen den Aequator zunehme, muss die Masse von der Mannigfaltigkeit der Vegetation genau unterschieden werden.

Die Masse wird theils durch Zahl, theils durch Grösse der Individuen, die Mannigfaltigkeit dagegen durch die Zahl der Arten überhaupt, entweder in dem Verhältnisse zu dem Areal oder zu den Individuen bestimmt. Z. B. eine mit *Erica vulgaris* oder *Fragaria vesca* bewachsene Strecke Landes bietet eine grössere Masse dar, als eine Wiese von gleichem Umfange, aber die Mannigfaltigkeit ist in letzterer weit grösser.

§. 576.

Dass die Grösse der Individuen vom Aequator gegen die Pole abnehme, ist durch die Erfahrung nachgewiesen; die heisse Zone enthält eine weit grössere Menge von Bäumen und Sträuchern als die temperirte; innerhalb des Polarkreises vertreten die Sträucher die Stelle der Bäume, und zuletzt kommen nur Staudengewächse und Kräuter hervor.

Weniger entschieden ist jedoch der Vorzug der heissen Zone hinsichtlich der Extreme von Grösse; zwar kommen in ihr Palmen und Eucalypten vor, welche eine Höhe von 150 Fuss erreichen; aber auch die temperirte Zone hat Nadelbäume aufzuweisen, welche hinsichtlich der Höhe jenen tropischen Bäumen wenig nachstehen; *Ceroxylon Andicola Humb.*, (*Iriartea andicola Spr.*) der höchste bekannte Baum (160—180 Fuss) wächst zwar in der heissen Zone, aber in einer temperirten, beinahe kalten Region. Nordamerika hat Platanen, Europa Eichen von sehr bedeutendem Durchmesser (§. 154 Anmerkung).

Die Zahl der Individuen scheint sich aber gegen den Aequator nicht zu vermehren; diess lässt theils die Grösse der Individuen in der heissen Zone vermuthen, da deren auf gleichem Areal weniger seyn müssen; anderseits fehlt in den Ebenen und niederen Regionen dieser Zone der Rasen, welcher in der temperirten Zone eine so grosse Menge Individuen enthält.

Die Masse der Vegetation ist jedoch wegen der bedeutenden Grösse der Individuen im heissen Klima überwiegend. Vergleicht man aber die Masse der wirklich vorhandenen Vegetation in den tropischen und aussertropischen Theilen der Erdoberfläche, so wird doch, weil in ersteren so grosse Strecken unfruchtbar sind (vorzüglich die Sandwüste Afrika's), die Vegetationsmasse im Verhältnisse zum Areal wahrscheinlich in den aussertropichen Gegenden überwiegend seyn.

§. 577.

Dass die Zahl der Arten von der Polarzone bis zum nördlichen Europa, und von da bis zum südlichen sich vermehret, ist nicht zu bezweifeln. Lappland, dessen Flora durch Wahlenberg jetzt genau bekannt ist, hat 500 Phanerogamen und beinahe 600 Cryptogamen; das bedeutend kleinere Dänemark dagegen nach Schouw 1034 Phanerogamen und an 2000 Cryptogamen; Grossbritannien und Scandinavien zusammen 1600 Phanerogamen und etwa 3000 Cryptogamen; Deutschland ungefähr 2500 Phanerogamen und eben so viele Cryptogamen; die Länder, deren Vegetation De Candolle's Flore française behandelt, 3498 Phanerogamen und 2300 Cryptogamen; Griechenland 2335 Phanerogamen.

Dass sich die Zahl der Arten auch von der wärmeren gemässigten zur heissen Zone vermehre, wird dadurch glaubwürdig, dass aus Indien, welches bei weitem nicht hinreichend untersucht ist, wenigstens 4000 Pflanzen bekannt sind, und dass Brasilien nach den Berichten der neueren Reisenden einen ausserordentlichen Pflanzenreichthum darbietet, wozu noch der Umstand kommt, dass gegen den Aequator die Pflanzen in der Regel weniger gesellschaftlich werden, was eine grössere Artenzahl voraussetzt.

Dass Aegypten, dessen Flora genau bekannt ist, nur 773 Arten zählt, und die Barbarey, obgleich ziemlich untersucht, nach Desfontaine's Flora nur 1443 Phanerogamen in sich fasst, scheint dieser Annahme zwar zu widersprechen, dieser scheinbare Widerspruch wird aber dadurch berichtiget, dass Aegypten ein sehr gleichförmiges Land, und die Barbarey wegen des Bodens weniger fruchtbar ist.

§. 578.

Wenn man aber die Zahl der Arten nicht mit der Zahl der Individuen, sondern mit dem Areal vergleicht, so ist es möglich, dass sie für die temperirte Zone grösser wird, denn diese schliesst verhältnissmässig nicht so viele unfruchtbare Strecken ein.

Allein obgleich es wahrscheinlich ist, dass in der nördlichen Halbkugel die Mannigfaltigkeit der Pflanzenwelt von der heissen Zone zur gemässigten abnimmt, so folgt daraus nicht, dass diess auch in der südlichen Hemisphäre der Fall sey, wenigstens bieten uns die Erdtheile derselben, welche uns in Hinsicht der Vegetabilien einigermassen bekannt sind (die Südspitze Afrika's und der extratropische Theil von Neuholland), eine solche Mannigfaltigkeit dar, wie sie nirgends in der heissen Zone Statt findet. Brown hat aus Neuholland und Diemensland 3760 Phanerogamen mitgebracht, von welchen mehr als die Hälfte zwischen 33—35° südlicher Breite gefunden sind; von Afrika's Südspitze kennt man gegen 5000 Arten.

Vergleichung verschiedener Längenzonen.

§. 579.

Nach Humboldt's meteorologischen Beobachtungen findet zwischen dem neuen und alten Continente innerhalb der Wendekreise kein Unterschied Statt; ausserhalb derselben wird der Unterschied gegen den Pol immer grösser. In Hinsicht der Masse der Vegetation scheint in der Regel zwischen den verschiedenen Meridianen kein bemerkbarer Unterschied zu seyn; doch ist das tropische Afrika wegen seines trockenen Bodens viel ärmer als Südamerika.

Auf die Zahl der Arten und die vorherrschenden und charakteristischen Formen hat dagegen die geographische Länge einen bedeutenden Einfluss.

Innerhalb des Polarkreises so wie auch in den subpolaren Ländern ist der Unterschied der Vegetation auf verschiedenen Meridianen sehr gering. Von den aus Grönland bekannten Pflanzenarten wächst kaum $1/6$ nicht in Lappland. Fast die Hälfte der von Wormskiold in Kamtschatka gefundenen Pflanzen sind europäisch. Geringer ist die Uebereinstimmung Nordamerika's mit Europa, $1/8$ der dort vorkommenden Arten ist europäisch; die meisten der gemeinschaftlichen Arten gehören der

kälteren temperirten Zone, doch fehlt es auch nicht an Arten, die in den südlichen Provinzen Nordamerika's und der wärmeren temperirten Zone des alten Continentes vorkommen.

§. 580.

Die wesentlichsten Verschiedenheiten zwischen dem westlichen Theile des alten und dem östlichen des neuen Continentes scheinen folgende zu seyn:

Die *Cruciferen*, *Umbelliferen*, *Caryophyllaceen* und *Labiaten* sind weit zahlreicher im alten Continente; die *Cruciferen* bilden in Nordamerika $^1/_{67}$, in Europa nach einer Mittelzahl $^1/_{20}$.

Von den *Compositis* kommen die *Cichoraceen* und *Cynarocephaleen* viel sparsamer in Nordamerika vor; dagegen hat es die beiden ausserordentlich zahlreichen Gattungen *Aster* und *Solidago*, welche im alten Continente wenige Arten haben.

Die *Campanulaceen* sind viel zahlreicher im alten Continente, die *Lobeliaceen* dagegen häufiger im neuen.

Die *Ericeen* fehlen ganz im neuen Continente, dagegen sind die *Vaccinieen* weit zahlreicher als im alten Continente.

Die *Coniferen* und *Amentaceen* sind in Nordamerika weit zahlreicher; die grosse Zahl der nordamerikanischen Eichen und Fichten ist bekannt.

In Nordamerika zeigen sich Repräsentanten mehrerer tropischen Familien, welche auf gleicher Breite in Europa und Nordafrika fehlen, z. B. *Nopaleae*, *Scitamineae*, *Cycadeae*, *Anonaceae*, *Sapindaceae*, *Melastomeae*. Andere tropische Familien, welche in beiden Continenten Repräsentanten haben, oder im Allgemeinen vom Aequator abnehmen, sind im neuen Continente zahlreicher, z. B. *Palmen*, *Laurineen*, *Apocyneen*, *Therebinthaceen*, *Passifloren* und die Gruppen *Cassieae* und *Mimoseae*.

Auch enthält Nordamerika eine grössere Menge tropischer Gattungen als Europa und Nordafrika auf gleicher

Breite, so wie die ganze Vegetation einen dem tropischen ähnlicheren Anstrich hat; die Zahl der holzartigen Gewächse ist grösser, es zeigen sich Bäume mit breiten, glänzenden Blättern und prachtvollen Blumen (*Magnolia, Liriodendron, Aesculus*), mit gefiederten Blättern (*Acacia, Schrankia, Gleditschia, Robinia*). Nach Humboldt hat Nordamerika 137 Bäume, deren Stamm 30 Fuss übersteigt, Europa nur 35.

§. 581.

Weniger entschieden ist es, welches von beiden Continenten eine grössere Mannigfaltigkeit im Allgemeinen darbietet; wir kennen zwar eine viel grössere Pflanzenzahl von dem alten Continente, aber es ist auch genauer erforscht. Die Wälder sind ohne Zweifel im neuen Continente weit mannigfaltiger, denn sie bestehen hauptsächlich aus den beiden in diesem Continente sehr reichen Familien *Amentaceae* und *Coniferae*.

In Hinsicht der Eigenthümlichkeit scheint es zwar, dass Nordamerika eine grössere Zahl von Gattungen habe, die in Europa und Nordafrika fehlen, allein ein grosser Theil dieser Gattungen ist Nordamerika streng genommen nicht eigen, indem sie auch im tropischen Amerika vorkommen, und da ihr Maximum haben. Andererseits hat Nordamerika den grossen Familien der *Cruciferen, Umbelliferen, Caryophylaceen* und *Labiaten* der alten Welt nichts entgegen zu stellen.

§. 582.

Viel weniger als Nordamerika unterscheidet sich die Vegetation Sibiriens von der europäischen. Unter 1113 Arten in Gmelin's Flora sind fast die Hälfte europäisch; unter 334 Gattungen nur 15, welche nicht in Europa vorkommen; doch muss bemerkt werden, dass Sibirien sich dem Aequator nicht so sehr nähert als Nordamerika und gegen denselben sich über die Meeresfläche erhebt.

Uebrigens zeigt Sibirien in einigen Gattungen eine Annäherung zur nordamerikanischen Flora; *Robinia, Phlox, Aesculus, Mitella, Claytonia* u. a. können als Beispiele die-

nen; die Gattungen *Aster*, *Solidago* und *Spiraea*, welche ihre Maxima in Nordamerika haben, sind in Sibirien zahlreicher als in Europa. Als charakteristische Züge der sibirischen Flora kann man annehmen, dass die Gattung *Astragalus* dort ungemein zahlreich ist, und die Gattung *Artemisia* auch daselbst ihr Maximum erreicht, dass dort eine Menge von Salzpflanzen (*Halophyten*) meistens aus der Familie der *Chenopodieen* vorkommen, die zugleich hinsichtlich der Individuenzahl vorherrschen; ferner dass die Familie der *Cucurbitaceen* und *Polygoneen* dort zahlreicher sind, als sonst wo, was zum Theile auch von der Gruppe der *Cynarocephaleen* gilt.

§. 583.

Japans Flora scheint dagegen von der des westlichen Theiles der alten Welt eben so verschieden, als die nordamerikanische es ist. Unter 358 Gattungen kommen 270 ($^4/_5$) in Europa und Nordafrika vor, und eine gleiche Zahl findet man in Nordamerika. Von den 88 Gattungen, welche dem westlichen Theile des alten Continentes fehlen, kommen 43 in Nordamerika vor; die übrigen hat Japan grösstentheils mit Indien gemein. Andererseits hat Japan und das westliche alte Continent 30 Gattungen gemeinschaftlich, die in Nordamerika vermisst werden. Auch auf Japan nimmt die Vegetation einen mehr tropischen Anstrich an, denn es kommen mehrere tropische Familien vor, auch sind sie zahlreicher als in Europa und im nördlichen Afrika, z. B. *Cycadeae, Scitamineae, Musae, Palmae, Anonaceae, Sapindaceae.*

§. 584.

Vergleichen wir in der heissen Zone Asien und Amerika, so finden wir, dass diese beiden Continente die meisten Familien gemeinschaftlich besitzen, indess bemerken wir doch Familien - Verschiedenheiten, von welchen die wichtigsten folgende zu seyn scheinen:

Die *Nopaleen* sind Amerika eigen.

Die *Piperaceen* haben in diesem Welttheile ein ent-

schiedenes Maximum; nach Humboldt *) kommen $^7/_8$ dieser Familie in Amerika vor.

Auch die *Melastomeen* sind häufiger in Südamerika, diess ist auch der Fall mit den *Solaneen*, *Borragineen* und *Passifloren*, welche in Asien sich äusserst sparsam zeigen.

Ein weniger überwiegendes, aber doch immer deutliches Maximum in Südamerika haben die *Rubiaceen*, welche hier $^1/_{19}$ bilden, während sie in Indien nur $^1/_{29}$ ausmachen, die *Compositae* dort $^1/_{18}$—$^1/_{19}$, hier $^1/_{33}$—$^1/_{34}$, und die *Palmen*.

Von den *Orchideen* und *Farren* lässt sich diess nicht behaupten.

Dagegen scheinen die *Scitamineen* in der heissen Zone Asiens ein entschiedenes Maximum zu haben; auch die *Leguminosen* sind in Asien zahlreicher, ihr Quotient ist $^1/_8$, im tropischen Amerika $^1/_{11}$. Eben so die *Tiliaceen*, *Cucurbitaceen*, mit Ausschluss der *Passifloren* und die *Labiaten*.

Aus dieser Vergleichung zeigt sich, dass innerhalb der Wendekreise Amerika einen grösseren Grad der Eigenthümlichkeit habe als Asien.

*) Nova genera. T. I. p. 72.

§. 584.

Unter den drei grossen Continenten scheint in der heissen Zone Afrika, oder wenigstens dessen Küsten den geringsten Grad von Eigenthümlichkeit zu haben.

Nach den Sammlungen von der Westküste erscheint dort keine eigenthümliche Pflanzen-Familie, und keine hat daselbst ein entschiedenes Uebergewicht; die Familienähnlichkeit mit Asien ist grösser als die mit Amerika. Die amerikanischen Familien: *Cereae*, *Piperaceae*, *Palmae*, *Passifloreae* etc. werden entweder vermisst, oder haben nur wenige Repräsentanten; die *Leguminosen* sind weit zahlreicher als in Amerika, ja sie übertreffen sogar in etwas die asiatischen.

Eine Annäherung zur amerikanischen Flora zeigt sich

in der grösseren Menge der *Rubiaceen*, sie bilden in Guinea $^1/_{15}$.

Die grössere Aehnlichkeit mit der asiatischen Flora zeigt sich auch in den Gattungen; von 258 guineischen kommen 185, d. i. $^2/_3$, ja beinahe $^3/_4$ in Ostindien vor; doch zeigen die Gattungen: *Schwenkia*, *Elais*, *Paullinia*, *Malpighia* u. a. wieder Annäherung zur amerikanischen Flora.

Zur Charakteristik der afrikanischen Vegetation gehört die ihr eigenthümliche Gattung *Adansonia*.

§. 585.

Die Eigenthümlichkeiten der neuholländischen Flora findet man nach R. Brown in ihrer vollen Stärke nur in der temperirten Zone; innerhalb der Wendekreise verschwinden die mehresten eigenthümlichen Formen, und die Flora wird der indischen sehr ähnlich; selbst mehrere Arten hat das tropische Neuholland mit Indien gemein, z. B. *Flagellaria indica, Burmannia disticha, Melanthium indicum, Caladium macrorhizon, Aristolochia indica, Plumbago ceylanica, Hottonia indica, Trichoderma ceylanica* u. m. a.

Der Unterschied der Continente nimmt also vom nördlichen Polarkreise gegen den Aequator immer zu; man möchte daher aus klimatischen Ursachen glauben, dass jenseits des südlichen Wendekreises die Uebereinstimmung wieder grösser werde, aber die Erfahrung bestätiget diess keineswegs; sie lehrt uns vielmehr, dass im Gegentheile der Unterschied der Continente in der südlichen temperirten Zone grösser ist, als selbst in der heissen.

Folgende Vegetationsverschiedenheiten dieser beiden Continente hält Schouw für die wichtigsten:

Die neuholländischen Familien: *Epacrideae*, *Casuarineae*, *Stylideae*, *Myoporineae*, *Tremandreae* und *Stakhouseae* fehlen in Südafrika gänzlich. Die beiden ersten Familien sind in Neuholland wichtig, hinsichtlich der Rolle, welche sie in der Vegetation spielen.

Die in Neuholland sowohl durch Menge der Arten als durch Individuen vorherrschenden *Myrtaceen*, deren grosse Gattungen: *Eucalyptus*, *Melaleuca* und *Lepto-*

spermum, besonders häufig sind, haben in dem südlichen Afrika nur wenige Stellvertreter.

Diess gilt auch von der Gruppe *Mimoseae*, welche in Neuholland, besonders wegen der vielen diesem Continente fast eigenthümlichen blattlosen Acacien, sehr vorherrschen; desshalb wird auch die ganze Familie der *Leguminosen* häufiger in Neuholland. Brown bemerkt ferner, dass $^3/_4$ der neuholländischen *Papilionaceen* freie Staubfäden haben, welches auf dem Cap nicht der Fall ist.

Als Ersatz für diese neuholländischen in Südafrika fehlenden Familien hat dieser Welttheil die sehr artenreiche und weit ausgebreitete Familie der *Ericeen* ($^1/_{28}$) nebst den grossen Gattungen: *Stapelia*, *Aloë* u. a., welche in Neuholland gänzlich vermisst werden.

Auch fehlen in Neuholland die grossen Familien *Irideae*, *Geraniaceae*, *Oxalideae* und *Ficoideae*, von letzterer besonders die grosse Gattung *Mesembryanthemum* fast gänzlich, während sie in Südafrika sowohl durch Arten- als Individuenzahl vorherrschen (*Irideae* $^1/_{23}$, *Geraniaceae* $^1/_{28}$, *Oxalideae* $^1/_{80}$; *Ficoideae* $^1/_{34}$). Ferner fehlen Neuholland von den sogenannten Saftpflanzen die Gattungen: *Stapelia* und *Crassula*, an denen Südafrika reich ist.

Die *Compositae* bilden in Südafrika fast $^1/_5$, in Neuholland aber nur $^1/_{12}$.

Ungeachtet dieser bedeutenden Verschiedenheiten stimmt doch die Vegetation in den beiden Continenten auch in vielen Puncten überein.

Die grossen und herrschenden Familien: *Proteaceae*, *Asphodeleae*, *Restiaceae*, *Polygaleae* und *Diosmeae* finden sich in beiden in ziemlich gleichem Verhältnisse, und beide unterscheiden sich dadurch von der nördlichen temperirten Zone; in beiden vermisst man jene Formen, welche die letztere Zone charakterisiren: *Cruciferae*, *Ranunculaceae*, *Rosaceae*, *Umbelliferae*, *Caryophyllaceae*; in beiden entwickelt sich eine grössere Mannigfaltigkeit als in der nördlichen Halbkugel.

Vegetation der beiden Hemisphären.

§. 586.

Eine genaue Vergleichung zwischen beiden Hemisphären hinsichtlich ihrer klimatischen Verhältnisse findet nicht Statt, da es uns hierzu fast gänzlich an Materialien fehlt, indess scheint der Unterschied nicht bedeutend zu seyn.

In Hinsicht der Ausdehnung der Zonen findet auf der südlichen und nördlichen Hemisphäre unseres Erdballes der merkwürdige Unterschied Statt, dass die heisse Zone auf jener breiter ist, als auf dieser, indem sich tropische Pflanzen (*Epindendrum*, *Vanilla*, baumartige Farren) weit über den Wendekreis des Steinbockes in die gemässigte Zone hinein erstrecken. Noch auffallender ist, dass die Verminderung der Temperatur auf der südlichen Hemisphäre, jenseits des Wendekreises, gegen den Pol hin um 10 Breitengrade grösser als auf der nördlichen ist; so dass, wenn die Schneelinie auf dieser erst bei 75° mit der Meeresfläche gleich ist, sie sich schon bei 55° südlicher Breite nicht viel darüber erstrecket.

In Hinsicht der Masse der Vegetation verglichen mit dem Areal scheint kein auffallender Unterschied Statt zu finden, desto grösser ist er aber hinsichtlich der Mannigfaltigkeit. Südafrika und der aussertropische Theil von Neuholland, sind höchst wahrscheinlich diejenigen Erdtheile, welche auf einem gegebenen Areal die grösste Menge von Arten aufzuweisen haben, wenigstens sind sie viel reicher als die nördliche Halbkugel auf gleicher Breite.

§. 587.

Derjenige Theil von Südafrika, der botanisch untersucht ist, beträgt kaum $^1/_{16}$ von dem Areal Europa's, und doch kennen wir fast eben so viele Phanerogamen von daher als von Europa. Von Neuholland sind nur einzelne Küstengegenden botanisch untersucht, und doch

hat R. Brown von dort gegen 4000 Phanerogamen mitgebracht. In Südafrika nehmen 280 Arten von *Erica* vielleicht kein so grosses Areal ein, als die einzige Art *Erica vulgaris* im nördlichen Europa, oder *Erica arborea* in den vom mittelländischen Meere umgebenen Ländern.

Während die europäischen Wälder aus wenigen Baumarten bestehen, bilden in Neuholland 100 Arten von *Eucalyptus*, 200 Arten von *Proteaceen* u. m. a. die Wälder.

In Südafrika ist die Zahl der *Proteaceen* nicht geringer, und eine ungeheuere Zahl von *Ixien*, *Mesembryanthemen*, *Stapelien* u. s. w. bedecken den Boden, und bieten eine Mannigfaltigkeit dar, welche man in der nördlichen Hemisphäre nirgends findet.

§. 588.

Auffallend ist es, dass Nordamerika (wenigstens hinsichtlich der Wälder) eine grössere Mannigfaltigkeit zeigt als Europa; die temperirte Zone Südamerika's, deren Formen sich den europäischen weit mehr nähern, als die der übrigen Theile der südlichen Hemisphäre, dagegen eine geringere.

Es findet demnach zwischen den verschiedenen temperirten Erdtheilen eine Art von Kreuzverhältniss Statt, d. h. diejenigen Theile, welche unter den nämlichen Meridianen, aber in einer anderen Hemisphäre liegen, sind einander nicht so ähnlich als die, welche einander antipodisch entgegen stehen; doch muss diese Regel dahin beschränkt werden, dass Nordamerika nur hinsichtlich der Mannigfaltigkeit, aber nicht hinsichtlich der Formen Südafrika und Neuholland ähnlicher ist, als Europa.

§. 589.

Die wichtigsten Verschiedenheiten in den Pflanzenformen der beiden temperirten Zonen scheinen folgende zu seyn:

Die Familie der *Proteaceen*, welche im aussertropischen Neuholland und in Südafrika eine Hauptrolle spielt, auch in Südamerika in einzelnen Repräsentanten

hervortritt, fehlt gänzlich in der temperirten Zone der nördlichen Hemisphäre.

Diess gilt auch von den *Epacrideen*, deren eigentliche Heimath Neuholland ist, welche sich indess auch in Neuseeland zeigen.

Die *Ficoideen*, deren Hauptgattung *Mesembryanthemum* ist, haben in der südlichen Hemisphäre ein so entschiedenes Maximum, dass die in der nördlichen vorkommenden Arten nur als Repräsentanten zu betrachten sind. *Myrtineen*, eine in Neuholland ungemein häufige Form, welche in der nördlichen temperirten Zone spärlich hervortritt.

Die *Irideen* spielen in Südafrika eine grosse Rolle, in der nördlichen temperirten Zone ist diese Form nur schwach ausgedrückt. Diess gilt, wenn auch im geringeren Grade, von den *Geranieen* und *Oxalideen*.

Auch die *Thymeleen*, *Polygaleen*, *Diosmeen* und *Restiaceen* haben in der südlichen temperirten Zone ein ziemlich entschiedenes Maximum.

Dagegen haben die beiden grossen Familien: *Coniferae* und *Amentaceae* in der nördlichen Halbkugel ein so entschiedenes Maximum, dass die der südlichen nur als Repräsentanten zu betrachten sind. Das nähmliche gilt von den *Cruciferen*, *Umbelliferen* und *Ranunculaceen;* im geringeren Grade von den *Rosaceen*, *Caryophylaceen* und *Labiaten*.

Von den *Leguminosen* ist die Gruppe *Mimoseae* zahlreich in Neuholland, während sie in der nördlichen Hemisphäre nur repräsentirt wird.

Von den *Compositis* sind die Gruppen *Cichoraceae* und *Cynarocephaleae* sehr zahlreich in der nördlichen, sehr arm in der südlichen Hemisphäre.

In der südlichen temperirten Zone kommen mehr holzartige Gewächse vor, als in der nördlichen; Familien, welche in letzterer nur Kräuter enthalten, schliessen in der ersteren auch holzartige Gewächse ein.

Auch in dieser Hinsicht nähert sich Nordamerika dem östlichen Theile der südlichen Halbkugel. In der südlichen wächst eine grössere Menge von Saftpflanzen, doch gilt

diess eigentlich nur vom Cap. Repräsentanten zeigen sich in Nordafrika und auf den canarischen Inseln (*Sempervivum, Euphorbia, Cacalia*).

Schmale, trockene, spitzige Blätter sind häufiger in der südlichen Halbkugel, dagegen findet man in ihr weit seltener saftvolle essbare Früchte unter den wildwachsenden Pflanzen, weil eine Gruppe der *Rosaceen* (die *Pomaceen*) fehlt.

Die tropischen Formen scheinen in der südlichen Halbkugel, freilich nur durch Repräsentanten, sich dem Pole mehr zu nähern, als in der nördlichen; so gehen parasitische *Orchiden* (*Epidendreae*) in der nördlichen Hemisphäre nur wenig über den Wendekreis hinaus (höchstens zu 30°), während sie in Neuholland den 34°., in Neuseeland sogar den 45°. erreichen (*Epidendrum autumnale Forst.*); baumartige Farren trifft man noch in van Diemensland und in Neuseeland auf 46° südlicher Breite.

§. 590.

Ob die südliche oder die nördliche Hemisphäre eine grössere Menge eigenthümlicher Hauptformen besitzt, ist zweifelhaft. In der südlichen zeigen sich grosse Familien (wie früher erwähnt wurde), welche in der nördlichen nur repräsentirt werden, aber auch der umgekehrte Fall findet Statt. Da jedoch keine der nördlichen Hauptgruppen in der südlichen Halbkugel gänzlich fehlt, aber anderseits die zahlreichen Familien der *Proteaceen* und *Epacrideen* in der nördlichen ganz vermisst werden, so dürfte wohl die südliche in dieser Hinsicht den Vorzug behaupten.

Ungeachtet dieser vielen und bedeutenden Verschiedenheiten, stimmen die beiden temperirten Zonen doch weit genauer unter sich überein, als jede derselben mit der heissen Zone; denn die tropischen Familien, welche in der nördlichen temperirten Zone fehlen, oder dort nur Repräsentanten haben, werden in der südlichen ebenfalls vermisst, oder nur sparsam angetroffen, z. B. *Palmae, Scitamineae, Musae, Piperaceae, Anonaceae, Sapindaceae, Guttiferae, Melastomeae*.

Familien, welche in der nördlichen temperirten Zone zahlreich sind, in der heissen aber fehlen, kommen in der südlichen temperirten, wenn gleich manchmahl schwächer, vor, z. B. *Umbelliferae*, *Cruciferae*, *Rosaceae*, *Ranunculaceae*. Selbst subpolare Formen zeigen sich an der magellanischen Meerenge, im Feuerlande und dem südlichsten Theile von Neuseeland, z. B. *Cariceae*, *Saxifrageae*, *Gentianeae*.

Familien, welche von der nördlichen temperirten Zone gegen den Aequator abnehmen, nehmen jenseits des Wendekreises des Steinbockes wieder zu, z. B. *Compositae*, *Liliaceae*, *Caryophyllaceae*, *Geranieae*.

Von Familien, welche tropische und extratropische Gruppen einschliessen, sind die letzteren in beiden temperirten Zonen vorherrschend, z. B. *Bromeae*, *Agrostideae* unter den *Gramineen*, und vielleicht *Cariceae* unter den Halbgräsern.

Uebersicht des Einflusses der Höhe auf die Vegetation

§. 591.

Da im Ganzen genommen die Temperatur auf den höchsten Gebirgsspitzen der Temperatur in den Polarkreisen gleich zu kommen scheint, so wird auch gewöhnlich angenommen, dass unter der Schneelinie und zunächst derselben die gleiche Vegetation als in den Polargegenden gefunden wird.

Die Grenze des ewigen Schnees ist unter dem Aequator 15000 Fuss; bei 35° nördl. Breite 10800 Fuss; bei 45° 8400 Fuss; bei 50° 6000 Fuss; bei 60° 3000 Fuss und bei 75° nördl. Br. liegt sie fast auf dem Boden.

Aus den bisherigen Beobachtungen scheint im Allgemeinen hervorzugehen, dass die gleiche Vegetation auch in gleichem Abstande von der Schneegrenze ist; indessen kömmt in Betracht, dass gegen die Pole der Sommer zwar kürzer aber heisser ist, als auf den tropischen Gebirgen unter der Schneegrenze, wo Winter und Sommer keinen

Wechsel der Temperatur machen. Es muss also in den Polargegenden eine bessere Vegetation im Sommer Statt finden, zumahl da das Sonnenlicht ununterbrochen auf die Pflanzen wirkt, wogegen wegen des in allen Jahreszeiten gleichen Standes der Temperatur auf den höchsten tropichen Gebirgen gewiss eine ganz andere Flor als gegen die Pole zu Statt findet.

Wir kennen bis jetzt durch Humboldt's [1]) verdienstvolle Anstrengungen nur die Vegetation auf den höchsten Andesgebirgen in Südamerika, denn die Flor der gewiss weit höheren Gebirge in Nordindien (Himelaya) und die der Mondgebirge in Afrika ist uns gänzlich verborgen.

1) Tableau physique.

§. 592.

Dass die Pflanzen-Individuen in der kalten wie in der temperirten Zone vom Niveau des Meeres bis zur Schneelinie abnehmen, ist bekannt. Auf einer gewissen Höhe verlieren sich die Bäume, bald verschwinden auch die Sträucher, und nur Moose und Lichenen nebst einigen unansehnlichen phanerogamen Gewächsen erreichen die Schneelinie.

Von vollkommeneren Pflanzen scheint *Daphne Cneorum* in Europa den höchsten Standpunct zu haben, denn auf dem Montblanc findet man sie noch 10680 Fuss, und auf dem Montperdu 9036 Fuss hoch. Nach Parot findet sich *Cerastium Casbek* noch 1000 Fuss hoch über der Schneegrenze am Kaukasus. Auf der Spitze des Grossglockners in Tyrol ist *Saxifraga oppositifolia* bei 12971 F. der letzte vegetabilische Organismus. Der Holzwuchs hört auf den Alpen des mittleren Europa in einer Höhe von 5000, auf dem Riesengebirge 3800 Fuss hoch auf. Hafer wächst auf den Sudeten noch 3300, auf den nordischen Alpen kaum 1800 Fuss hoch.

Die Fichte wächst auf dem Sulitelma in Lappland (68° nördl. Br.) kaum in einer Höhe von 600, die Birke kaum in einer Höhe von 1200 Fuss; dagegen kommen auf den penninischen und cottischen Alpen noch Eichen und

Birken 3600, Tannen noch 4800, dieselben auf den Pyrenäen noch über 6000 Fuss hoch vor.

In Mexiko sind die Gebirge, besonders der Nevado de Toluca, bis über 12000 Fuss mit der abendländischen Fichte (*Pinus occidentalis*) und bis 9000 Fuss mit den mexikanischen Eichen (*Quercus mexicana* und *spicata*), auch mit der Erle von Jorullo (*Alnus jorullensis*) bewachsen.

Auf den Andes wachsen noch Palmen 3000 Fuss hoch; die baumartigen Farren (*Cyathea speciosa, Meniscium arborescens, Aspidium rostratum*), die *Piperaceen, Melastomeen, Cinchonen, Dorstenien* und einige *Scitamineen*.

Auch die Zahl der Individuen nimmt mit der Höhe ab, doch vielleicht weniger aus klimatischen Ursachen als wegen der Beschaffenheit des Bodens. In der heissen Zone fällt die Masse der Vegetation nicht in das Niveau des Meeres, sondern in die niederen Berggegenden, wo eine hohe Temperatur und ein passender Grad von Feuchtigkeit vereiniget sind; von dieser Höhe aber nimmt die Masse allerdings ab; die Baumgrenze und die Grenze der Sträucher sind hier noch weiter von der Schneelinie entfernt, als in der temperirten und kalten Zone; die kleinen Alpenpflanzen weichen den Gräsern, diese den Cryptogamen, nur die letzteren erreichen die Schneelinie.

§. 593.

Ob mit der Höhe auch die Mannigfaltigkeit der Vegetation vermindert werde, ist schwieriger zu bestimmen. Ganz in der Nähe der Schneegrenze ist sie allerdings sehr gering, aber schon in der unteren alpinischen und in der subalpinischen Region trifft man eine ziemlich reiche Flora; in der heissen Zone ist die Mannigfaltigkeit ohne Zweifel in den niederen Berggegenden grösser als in den Ebenen.

Vergleicht man die Gebirgsflora des mittleren und südlichen Europa (die Pflanzen, welche über 4000 Fuss vorkommen) mit der Flora der Ebenen auf gleicher Breite, so zeigt sich:

1. Dass tropische Familien, von welchen die Ebenen

der temperirten Zone noch Repräsentanten aufweisen, in der Gebirgsflora gänzlich verschwinden, z. B. *Palmae, Aristolochieae*; so wie Familien, welche in der heissen Zone ihr Maximum haben, in der Gebirgsflora ganz vermisst werden, z. B. *Malvaceae, Aroideae, Laurineae, Terebinthaceae.*

2. Dass andere Familien, welche in der heissen Zone ihr Maximum haben, und in der temperirten abnehmen, diess in der Gebirgsflora in einem noch höheren Grade thun, z. B. die *Leguminosen* in der Ebene $1/_{11}$—$1/_{12}$, in der Gebirgsflora $1/_{21}$. *Euphorbiaceae* $1/_{66}$ und $1/_{255}$.
3. Viele Familien, welche in der Ebene der temperirten Zone ihr Maximum haben, zeigen in der Gebirgsflora ungefähr das nähmliche Verhältniss, z. B. *Compositae, Cruciferae, Umbelliferae, Rosaceae, Stellatae, Ranunculaceae.* Andere dieser Familien nehmen gegen die Schneelinie wie gegen den Pol ab, z. B. die *Liliaceen*, die *Labiaten* und die *Gräser.*

Dagegen werden in den höheren Regionen die Quotienten folgender Familien grösser: *Cariceae, Amentaceae, Primulaceae, Gentianeae, Saxifrageae, Musci, Lichenes.*

In Hinsicht der Verhältnisse der Familien leidet folglich die Vegetation in dem mittleren und südlichen Europa mit der steigenden Höhe ungefähr die nähmlichen Veränderungen, als von dem südlichen Europa zu den subpolaren und polaren Ländern. Dass die *Primulaceen* nicht gegen den Pol zunehmen, dass die *Compositae* und *Stellatae* in den Polarländern weniger zahlreich sind, als in den südeuropäischen Alpen, und dass dagegen die *Carices* häufiger hervortreten, sind fast die einzigen Abweichungen von diesem Parallelismus.

Die meisten Alpengattungen kommen auch in den niederen Regionen und Ebenen vor, aber nicht umgekehrt; doch hat das Hochland seine eigenthümlichen Gattungen; die wichtigsten sind: *Kobresia, Androsace, Soldanella, Cortusa, Tozzia, Ramondia, Wulffenia, Paederota,*

Saussurea, Dryas, Azalea, Rhododendron, Arbutus, Cherleria, Moehringia; von diesen kommen *Kobresia, Androsace, Dryas, Azalea, Rhododendron* und *Arbutus* auch in den Polarländern vor.

Einige Gattungen sind im Hochlande zahlreicher als in der Ebene, z. B. *Eriophoron, Carex, Primula, Pedicularis, Gentiana, Hieracium, Saxifraga, Sedum, Phaca, Viola, Phyteuma, Arabis, Draba, Arenaria.* Diese Gattungen werden auch mit der geographischen Breite zahlreicher, mit Ausnahme der Gattung *Phyteuma*, welche der polaren Flora gänzlich mangelt.

Es findet also im Ganzen genommen ein ziemlicher Grad von Parallelismus zwischen der Breiten- und Höhenvertheilung Statt.

Die südeuropäische Alpenflora scheint doch eine grössere Eigenthümlichkeit zu besitzen, als die Polarflora, ja diese ist sogar mit der Vegetation der Ebenen auf gleicher Breite verglichen, nicht unbedeutend.

In Hinsicht auf den Habitus überhaupt, zeichnet sich die südeuropäische Alpenflora durch folgende Charakterzüge aus:

1. Die Zahl der einjährigen Pflanzen ist sehr klein.
2. Die Blumen sind im Verhältnisse zur ganzen Pflanze von bedeutender Grösse, z. B. *Dryas octopetala, Ranunculus glacialis, Gentiana acaulis — ciliata, Saxifraga oppositifolia.*
3. Die Farben der Blumen, so wie die der ganzen Pflanze sind lebhafter und reiner; dieser Unterschied wird besonders auffallend, wenn man die Alpenpflanzen mit ihren Artsverwandten in der Ebene vergleicht, z. B. *Apargia crocea* und *alpina*, *Linaria alpina*, *Gentiana acaulis* und *nivalis*, *Veronica alpina* und *fruticulosa*, *Arabis caerulea*, *Draba pyrenaica*, *Ranunculus glacialis*, *Achillea atrata.*
4. Pflanzen mit Stacheln und sehr behaarte Gewächse kommen in den Alpenregionen selten vor.

§. 594.

Gehen wir zur heissen Zone über, so bemerken wir ebenfalls, dass die Vegetation in den höheren Regionen sich mehr als die der Ebene der extratropischen nähert. So verschwinden in Südamerika auf einer Höhe von 1100 Toisen die tropischen Familien gänzlich; z. B. *Musae, Scitamineae, Sapatae, Cycadeae, Rhizophoreae, Dilleniaceae, Malpighiaceae, Minispermeae,* oder sie kommen nur mittelst einzelner Repräsentanten zum Vorscheine, z. B. *Palme*; eben so werden Familien, die innerhalb der Wendekreise ihr Maximum haben, mit der Höhe weniger zahlreich, z. B. *Malvaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Urticeae, Rubiaceae, Apocyneae, Verbenaceae.*

Extratropische Familien, welche in der Ebene der heissen Zone gänzlich oder fast gänzlich fehlen, erscheinen auf einer gewissen Höhe wieder, z. B. *Umbelliferae, Cruciferae, Amentaceae, Coniferae, Ericaceae, Ranunculaceae;* und solche, welche in extratropischen Gegenden ihr Maximum haben, nehmen mit der Höhe zu, z. B. *Compositae, Labiatae, Caryophyllaceae.* Selbst die polaren und subpolaren Formen zeigen sich nach Humboldt auf den höchsten Regionen Südamerika's. *Saxifraga, Gentiana, Draba, Arenaria, Cerastium, Andromeda, Arbutus, Carex.*

Die meisten Vegetations-Verschiedenheiten, welche die Höhe hervorbringt, lassen sich aus den mit derselben veränderten klimatischen Verhältnissen erklären. Dass die Grösse der Individuen, die Mannigfaltigkeit der Vegetation mit der Höhe abnimmt — dass in der temperirten Zone auf einer gewissen Höhe die Polarformen, und in der heissen Zone sowohl diese, als die Formen der temperirten wieder zum Vorscheine kommen, ist in der abnehmenden Temperatur begründet.

Die grossen Blüthen und kleinen Stengel und die reineren Farben der Alpenpflanzen, so wie der Mangel jähriger Pflanzen in der Alpenregion haben ihren Grund sowohl in der verminderten Temperatur als in der zuneh-

menden Durchsichtigkeit und dem dadurch verstärkten Lichteinflusse, wahrscheinlich auch in der stärkeren elektrischen Spannung der Luft, welche mit der steigenden Höhe immer zunimmt.

Vorkommen, Verbreitung und Vertheilung der Familien nach den verschiedenen Zonen, nach Schouw's Angabe [1]).

§. 595.

1. Familien, die der heissen Zone fast ausschliesslich angehören, ausserhalb derselben kommen höchstens nur einzelne Repräsentanten vor:

   Palmae, *Musae*, *Scitamineae* und *Cannae*, *Piperaceae*, *Nopaleae*, *Melastomeae*, *Meliaceae*, *Guttiferae*, *Sapindaceae*, *Anonaceae*.

   Die an Arten zahlreichsten Familien dieser Zone sind:

   Leguminosae, *Gramineae*, *Rubiaceae*, *Compositae*, *Euphorbiaceae*, *Urticeae*.

2. Familien, die in der heissen Zone ihr Maximum haben, aber in der wärmeren temperirten so häufig vorkommen, dass man die dort wachsenden Arten nicht als blosse Repräsentanten betrachten kann:

   Aroideae, *Laurineae*, *Apocyneae*, *Terebinthaceae*, *Hesperideae*.

3. Familien, die ihr Maximum zwar in der heissen Zone haben, aber bis zum Polarkreise vorkommen, sind:

   Filices (ihr Maximum scheint eigentlich bei den Wendekreisen zu seyn), *Urticeae*, *Euphorbiaceae*, *Solaneae*, *Convolvulaceae*, *Leguminosae* (die zwei Gruppen *Cassieae* und *Mimoseae* fast rein tropisch), *Malvaceae*.

4. Grosse Familien, von denen eine oder mehrere Gruppen tropisch, andere aber aussertropisch sind:

Von *Gramineis* sind die Gruppen: *Paniceae*, *Chlorideae*, *Saccharineae*, *Olyreae*, *Oryzeae* und *Bambusaceae* entweder ganz tropisch, oder sie haben in der heissen Zone ihr Maximum.

Von *Cyperaceis* findet dasselbe Statt mit der Gruppe der eigentlichen *Cyperaceen* und zum Theile mit jener der *Sclerineen*.

Von *Orchideen* ist es der Fall mit einer Gruppe, für welche die Gattung *Epidendrum* als Typus zu betrachten ist.

5. In der wärmeren temperirten Zone haben folgende Familien ihr Maximum:

Restiaceae, *Liliaceae*, *Irideae*, *Thymeleae*, *Proteaceae*, *Chenopodieae*, *Asperifoliae*, *Labiatae*, *Ericeae*, *Compositae*, *Stellatae*, *Ficoideae*, *Myrtineae*, *Geranieae*, *Caryophyllaceae*.

Die an Arten zahlreichsten Familien dieser Zone sind:

Compositae, *Leguminosae*, *Gramineae*, und zwar in der nördlichen Hemisphäre in dieser Folge; in der südlichen auch auf dem Cap; in Neuholland aber übertreffen die *Leguminosae* die *Compositas* an Zahl.

Nach diesen drei Familien folgen in der nördlichen Hemisphäre im alten Continente:

Labiatae, *Caryophyllaceae*, *Cruciferae*, *Umbelliferae*; im neuen Continente aber: *Amentaceae*, *Rosaceae*, *Cyperaceae*, *Vaccinieae*; im südlichen Afrika: *Geranieae*, *Ericeae*, *Ficoideae* und *Proteaceae*; im aussertropischen Neuholland: *Myrtineae*, *Proteaceae*, *Cyperaceae* und *Epacrideae*.

6. Familien, die in der temperirten Zone überhaupt, ohne auffallenden Unterschied des kälteren und wärmeren Theiles derselben, ihr Maximum haben, sind:

Coniferae, *Amentaceae*, *Campanulaceae*, *Umbelliferae*, *Rosaceae*, *Crucife-*

rae und *Ranunculaceae*; von den *Gramineis* die Gruppen: *Festucaceae*, *Agrostideae* und *Hordeaceae*.

. Familien, die in der kälteren temperirten und subpolaren Zone einen grösseren Quotienten zu bilden scheinen, sind:

Fungi, und von den *Cyperaceen* die Gruppe: *Cariceae*.

Die an Arten zahlreichsten Familien dieser Zone, wenigstens in Europa und Asien sind:

Gramineae, *Compositae*, *Cyperaceae*, *Leguminosae*, *Cruciferae*, *Amentaceae*, *Rosaceae*, *Umbelliferae* und *Caryophillaceae*. In Nordamerika gehen *Umbelliferae* und *Cruciferae* aus dieser Classe heraus, und die *Amentaceae* erhalten einen höheren Platz.

:. Zu den Familien, die in der Polarzone ihr Maximum zu haben scheinen, werden gezählt:

Lichenes, *Musci*, *Gentianeae* (doch nur Brown's 1. Sect.), *Saxifrageae*; von den *Caryophyllaceen* die Gruppe *Alsineae Dec.* von den *Amentaceis* die Gruppe *Saliceae Rich.*

Die grösste Zahl von Arten scheinen unter den Phanerogamen in dieser Zone folgende Familien oder Gruppen zu haben:

Cariceae, *Gramineae*, *Compositae*, *Alsineae*, *Saliceae* und *Saxifragae*; doch werden sie alle von den Flechten und Moosen übertroffen.

1) Pflanzengeographie S. 400.

§. 596.

Interessant ist auch die Kenntniss der Grenzen, innerhalb welcher der Anbau nützlicher Gewächse beschränkt ist. Zwischen den Wendekreisen begrenzt ist der Anbau des Cacao, des Kaffee's, des Orleans, der Gewürznelken und des Ingwers.

Ueber die Wendekreise hinaus bis zum 40° nördl. Br. kommen Zuckerrohr, indianische Feigen, die Dattelpalme Indigo und Battaten vor. Bis zum 45.° und 46.° wachsen noch Baumwolle, Reis, Oliven, Feigen, Granatäpfel, Agrumen und Myrthen im Freien. Bis zum 50.° nördl. Br. gedeihet bei uns am besten der Wein; diess ist die Grenze besonders im Westen von Europa, des Maisbaues, der Kastanien und der Mandeln; auch Melonen kommen bis dahin noch im Freien fort.

Mit dem 63.° nördl. Br. hört im Westen von Europa der Bau der Pflaumen, der Pfirsiche, des Weitzens, des Flachses, des Tabaks und der Kürbisse auf.

Im Osten Europa's ist die Grenze der Aepfel- und Birnenzucht, des Pflaumen- und Kirschbaumes schon im 57°; aber Hopfen, Tabak, Buchweitzen, Flachs, Hanf und Erbsen gerathen dort noch unter dem 60°.

Hanf, Hafer, Gerste, Roggen und Kartoffeln kann man in Norwegen noch unter dem Polarkreise bauen, und die Erdbeere gedeihet sogar noch am Nordcap unter 68°.

Register
der
lateinischen Kunstausdrücke.

(Die Zahlen bezeichnen die Seiten.)

A.

B.

C.

D.

E.

F.

G.

H.

J.

K.

L.

M.

N.

Q.

R.

S.

T.

W.

Sinnstörende Druckfehler.

Seite	Zeile	von	statt	lies
Seite 14	Zeile 15	von oben	statt Gargonien	lies Gorgonien.
- 63	- 19	- -	- veticulosus	- vesiculosus.
- 88	- 11	- u[illegible]ten	- ta[illegible]ferum	tolvi[illegible]erum.
- 98	- 11	-	- [illegible] Bou[illegible]lon hat der Beistrich [illegible]egzu-[illegible]en.	
- 99	- 21	- ob[illegible]n	[illegible]	lies Tieuté.
- 108	- 5	- unten	[illegible]	- Gentiana.
- 142	- 22	- oben	- [illegible]cutifera	umbraculifera.
- 147	- 10	- unten	- [illegible]gineus	- ferruginea.
- 153	- 6	- oben	[illegible]laterium	- Elaterium.
- 154	- 12	- unten	holoserica	- holosericea.
- 155	- 1	- oben	- rauchhaarig	- rauhhaarig.
- 155	- 4	- unten	- Stipapen ata	- Stipa pennata.
- 166	- 10	- -	- purpurescens	- purpurascens.
- 177	- 8	- -	- Comelina	- Commelina.
- 205	- 6	- -	- depressum	- depressus.
- 207	- 12	- oben ist Gloriosa superba zu streichen.		
- 234	- 10	- -	statt theilt	lies theil-
- 262	- 15	- -	- Polen	- Pollen.
- 264	- 8	- -	- rexillaris	- vexillaris.
- 292	- 6	- -	- infurdibiliformis	- infundibiliformis
- 299	- 17	- -	- agyrus	- agynus.
- 303	- 11	- -	- gyrostegium	- gynostegium.
- 309	- 7	- unten	- Fruchtboden	- Fruchtknoten.
- 330	- 17	- oben	- Coccus	- Coccum.
- 333	- 7	- unten	- Galbalus	- Galbulus.
- 335	- 4	- oben	- Malassarium	- Malossarium.
- 345	- 1	- -	- extorrhizi	- exorrhizi.
- 362	- 8	- -	- Potophyllum	- Podophyllum.
- 408	- 19	- -	- Malva 4	- Malva 6.
- 409	- 15	- -	- 6	- 5.
- 409	- 10	- unten	- 3	- 4.
- 409	- 9	- -	- 9	- 8.
- 409	- 9	- -	- 4	- 5.
- 424	- 14	- oben	- monochlamideae	- monochlamydeae
- 448	- 11	- -	- Chrisobalaneae	- Chrysobalaneae
- 512	- 3	- unten	- Acroblastae	lies Caulo-Acroblastae.
- 514	- 1	- oben	- Poniceae	- Paniceae.
- 555	- 15	- -	- Culchicum	- Colchicum.
- 555	- 5	- unten	- Lachenalio	- Lachenalia.

Wien.
Gedruckt bei Ferdinand Ullrich.

